JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



XX. Band. 1870.

Mit 23 Tafeln.

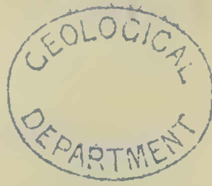


WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.


GEOLOGICAL
DEPARTMENT


BRITISH
NATURAL HISTORY

Inhalt.

IV. Heft.

Verzeichniss der Tafeln.

Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Director:

Hauer Dr. Franz Ritter von, Ritter des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, k. k. wirklicher Sectionsrath, M. K. A. III. Lagergasse Nr. 2.

Chef-Geologen:

Erster: Foetterle Franz, Ritter des kais. österr. Franz Joseph-Ordens, k. k. wirklicher Bergrath, III. Rasumoffskygasse Nr. 3.
Zweiter: Stur Dionys, k. k. wirklicher Bergrath, III. Rasumoffskygasse Nr. 10.

Chemiker:

Hauer Karl Ritter von, Besitzer des k. k. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, k. k. wirklicher Bergrath, Vorstand des chemischen Laboratoriums, Ober-Döbling, Hauptstrasse Nr. 64.

Assistent:

Stache Dr. Guido, k. k. wirklicher Bergrath, I. Werderthorgasse Nr. 12.

Chef-Geologe:

(extra statum.)

Mojsisovics von Mojsvár Dr. Edmund, k. k. wirklicher Bergrath, III. Traungasse Nr. 1.

Sections-Geologen:

Wolf Heinrich, III. Rochusgasse Nr. 13.
Paul Karl Maria, VI. Engelgasse N. 5.
Neumayr Dr. Melchior, III. Siglgasse Nr. 1.
Tietze Dr. Emil, III. Salmgasse Nr.
Niedzwieczki Julian, Dianagasse Nr. 4.

Volontaire:

Lhotsky Johann, k. k. Bergcommissär.
Redtenbacher A., Getreidemarkt 22.
Lenz Dr. Oskar.

Montan-Ingenieur:

Von dem k. k. Ackerbau-Ministerium einberufen:

Luschin Eugen, k. k. Berghauptmannschaftlicher Concepts-Practicant.

Für die Kanzlei:

Senoner Adolph, Ritter des kais russ. Stanislaus Ordens und des königl. griech. Erlöser Ordens. Magist. Ch. III. Hauptstrasse Nr. 88.
Jahn Eduard, Zeichner, III. Barichgasse Nr. 24.

Diener:

Laborant: Böhm Sebastian.
Erster Amtsdiener: Schreiner Rudolph.
Zweiter " Kalunda Franz.
Dritter " Weraus Johann.
Heitzer: Fuchs Joseph.
} III. Rasumoffskygasse Nr. 3.

Portier: Gärtner Anton, k. k. Militär-Invalide, Unterofficier, Neubau, Burggasse Nr. 41.

Correspondenten

der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fortsetzung des Verzeichnisses im XIX. Bande des Jahrbuches.

Seine Hoheit

Fürst Karl I. von Rumänien.

Aichinger Franz, k. k. Bergmeister, Brixlegg.
Bauer Dr. Max, Berlin.
Branik Karl v., k. k. Postmeister, Sobotist.
Bristow Henry W. F. R. S. District Surveyor, London.
Bružina Spiridion, Custos am Landesmuseum, Agram.
Credner Dr. Hermann, Halle an der Saale.
Etheridge Robert Esqu. Paleontologist to the geological survey of Great Britain, London.
Fellöker Sigmund Se. Hochw., Stiftscapitular und Professor, Kremsmünster.
Fölsch August, Leitender Ingenieur der Bauunternehmung der k. k. pr. Rudolphsbahn, Wien.
Franzl Johann, Inspector der k. k. pr. Staatsbahn.
Fritsch Wilhelm Ritter v., Leoben.
Gancon Joseph, Oberlehrer, Strengberg bei Amstetten.
Gilliéron M. V., Basel.
Grabacher Dr. Anton, k. k. Bezirksarzt, Waidhofen an der Thaya.
Hampel Adolph, k. k. Bergassistent der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft, Neuberg.
Hauenschild Se. Hochw. P. Gottfried, Kremsmünster.
Heyd Rudolph, k. k. Berggeschworner, Prag.
Jahn Egyd. V., Director der städtischen Oberrealschule, Pardubitz.
Kayser Dr. Emanuel, Berlin.
Knapp Rudolph, k. k. Berggeschworner, Wien.
Kreutz Dr. Felix, k. k. Professor, Lemberg.
Kunewalder Dr. Friedrich, Secretär der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien.
Kunth Dr. A., Berlin.
Laspeyres H., Aachen.
Lenz Dr. O., Halle.
Lessmann Dr. A., Bukarest.
Lob Eduard, Ingenieur, Wien.

Marquardt Friedrich Wilhelm, Semlin.
Mautner Ad. Ign., Wien.
Morawitz, Inspector der k. k. pr. Oesterr. Nordwestbahn, Wien.
Morelli Hadrian, k. k. Linienschiffscapitän und Festungs-Commandant, Lissa.
Pettersen Dr. Karl, Trondhjelm.
Prenninger Karl, Oberinspector der k. k. pr. Südbahn, Wien.
Primavesi Ed., Olmütz.
Rogenhofer Alois, Custos am k. k. zoolog. Cabinete, Wien.
Schlönbach A., Obersalinen-Inspector, Salzgitter.
Schön Joh. G., Ingenieur, Bitynie bei St. Peter.
Skursky Joseph, Fürstl. Blücher'scher Verwalter, Stramberg.
Speil Ritter v. Ostheim Dr. Albert, Wien.
Stallberger Dr. Emil, Professor a. d. k. k. Marine-Akademie, Fiume.
Stefenek J. Ritter v., k. und k. Consul, Port Said.
Steiger v. Amstein Hermann, Wien.
Turner Leon, k. k. Verwalter, Brixlegg.
Vivenot Franz Edl. v., Wien.
Wilczek Johann Graf, Wien.
Wilson Jos., S. Commissioner of the General Land Office, Washington.
Ziffer Emanuel, Techn. Director der Lemberg Czernowitz-Jassyer Bahn, Wien.

Verzeichniss

der Abonnenten für das Jahr 1870.

Agram, k. Berghauptmannschaft.
Aichinger Georg, Generaldirector der k. k. pr. Kronprinz Rudolphs-Bahn.
Aloisthal, Fürstl. Lichtenstein'sche Eisenwerks-Verwaltung.
Benecke Dr. E. W., Heidelberg.
Berszaszka, Klein'sche Bergverwaltung.
Brándt Otto, Vlotho an der Weser, Westphalen.
Douglass Sholto, Thüringen bei Bludenz, Vorarlberg.
Drasche Heinrich Ritter v., Wien.
Elbogen, k. k. Oberrealschule.
Ernst H., Wien.
Essek, k. Gymnasium.
Ezer K., Bergverwalter, Miröschau, Böhmen.
Franzl Johann, Wien.
Fritsch Karl v. Dr., Frankfurt am Main.
Graz, St. Oberrealschule.
Hallstatt, k. k. Salinenverwaltung.
Hron von Leuchtenberg, A. pens. Hauptmann, Linz.
Idria, k. k. Berg-Oberamt.
Innsbruck, k. k. Universitäts-Bibtiothek.
Laibach, k. k. Berghauptmannschaft.
Mages Franz, Eisenerz.
Marmaros-Sziget, k. Berg-, Forst- und Güter-Direction, Ungarn.
Marschall August Graf, Wien.
Mürle Karl, k. k. Professor, Liebenau bei Graz.
Myrbach Ritter v., k. k. Landespräsident, Ober-Döbling.
Nagybánya, k. Berg-, Forst- und Güter-Direction.
Neuberg-Mariazeller Eisenwerks-Gesellschaft.
Ofen, k. ung. Finanzministerium.
Ofen, Bibliothek des k. Josephs-Polytechnikums.
Olmütz, k. k. Berghauptmannschaft.
Ostrau, Poln. Fürst Salm'scher Bergbau.
Pauk Franz, Thomasroith.
Přibram, k. k. Berg-Oberamt.
" k. k. Berg-Akademie.
Purgold Alfred, Teplitz.
Rahn Anton, Wien.

Rittler Hugo, Rossitz, Mähren.
Rowland Wilhelm, Oberforstmeister, Árva-Váralja, Ungarn.
Sagor, Gewerkschaft am Savestrom.
Salm Se. Durchl. Hugo Fürst zu, Wien.
Salzburg, k. k. Studien-Bibliothek.
Schaumburg-Lippe Prinz zu, Bergamt, Schwadowitz.
Schloenbach Albert, Ober-Salinen-Inspector, Salzgitter, Hannover.
Teschen, k. k. kath. Gymnasium.
Uznanski Adam Ritter v., Poronin, Galizien.
Wien, k. k. Akademisches Gymnasium.
„ k. k. Universität, Geologisches Museum.
„ Schottenfelder Oberrealschule.
Zampari Francesco, Neapel.
Zichy Karl Graf, Cziffer, Ungarn.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1870. XX. BAND.

NRO. 1. JÄNNER, FEBRUAR, MÄRZ.

Mit Tafel I—VI.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.


GEOLOGICAL
DEPARTMENT


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY BRANCH

20. Band. 1870. JAHRBUCH I. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Ueber zwei neue Farne [1]) aus den Sotzka-Schichten von Möttnig in Krain.

Von D. Stur.

(Mit Tafel I und II).

Vorgelegt in der Sitzung am 18. Jänner 1870.

Im vorjährigen Bande unserer Verhandlungen [2]) fand ich Gelegenheit, auf eine Sendung von fossilen Pflanzen aufmerksam zu machen, die wir von Herrn Bergrath Trinker in Laibach aus dem Hangenden der Kohlenflötze des Franz-Stollens in Möttnig erhalten haben.

Die Pflanzenreste sind in einem lichtgrauen Mergel so erhalten, dass die Pflanzensubstanz gänzlich von Schwefelkies ersetzt erscheint. Dieser Erhaltungszustand ist allerdings nicht sehr günstig für jene Fälle, in welchen das Fossil so gespalten erscheint, dass in beiden Abdrücken die Form der Pflanze durch Schwefelkies angedeutet wird. In diesen Fällen wird nämlich das aus Schwefelkies bestehende Fossil in zwei Hälften zerrissen, und in beiden hat man das Innere der Pflanze vor Augen, indem in einem der Stücke die Oberseite, in dem anderen die Unterseite des Blattes im Mergel haftend geblieben ist. Dass in diesen Fällen die Form des Blattes, und insbesondere die Nervation, durch die ausserordentlich winzigen Krystalle des Schwefelkieses unvollständig und nur undeutlich wiedergegeben werden kann, ist leicht einzusehen. Diese Erhaltung zeigten die eingesendeten Farn-Reste, wovon ich den häufigeren für nahe verwandt oder identisch mit der *Sphenopteris eocaenica Ett.* erklärt habe. Nur an einem der Stücke fand ich eine Partie des Blattes günstiger erhalten, indem hier die Schwefelkiesmasse nicht zerriss, sondern unverletzt blieb, und die Oberseite sehr vollständig darstellte. Es war wohl zu erwarten, dass bei grösserer

[1]) Goeppert und Heer, schreiben: Farrn; Geinitz: Farren; Bronn Lethaea im Register: Farn, Farne, Farnen-Strünke, Farnen-Wedel; ibidem Band I, pag. 8, Zeile 9 und 14: Farrenkräuter, dagegen Zeile 21 derselben Seite: Farnen. v. Ettingshausen und Naumann: Farnkräuter. Grimm's Deutscher Lexicon sagt darüber: Farn m. filix, ahd. farn, mhd. varn, engl. fern, nnl. varen; tadelhaft ist die nhd. Schreibung farrn oder farren.

[2]) Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1869, p. 279.

Anzahl der Stücke, dieser günstige Versteinerungszustand vorwalten dürfte, und ich forderte unmittelbar Herrn Bergrath Trinker auf, uns wo möglich ein reichlicheres Materiale dieses Vorkommens zu verschaffen.

Durch die freundliche Vermittlung des Genannten erhielt unser Museum, von dem Besitzer der Kohlenwerke zu Möttnig, Herrn Baron Louis Grutschreiber, eine weitere Sendung der fossilen Pflanzen aus dem Hangenden der Kohlenflötze des Franz-Stollens. Sie enthielt des Interessanten und Bemerkenswerthen so viel in hinreichend guter Erhaltung, dass ich mich unmittelbar entschloss das Material zu beschreiben, um so mehr als die reichlichere zweite Aufsammlung auch vorzüglich nur zwei Arten von Farnen als häufigere Bestandtheile der fossilen Flora von Möttnig geliefert hat. Andere Pflanzen-Arten sind viel seltener und schlechter erhalten, und ich halte es für nicht möglich in kurzer Zeit von diesem Fundorte viel Neues zu erhalten, wenn auch Hoffnung vorhanden ist, dass eine anhaltend diesen Vorkommnissen zugewendete Aufmerksamkeit mit der Zeit allerdings eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse über die Flora von Möttnig herbeiführen wird.

Bis dahin jedoch sollte das vorliegende Materiale nicht brach liegen. Farne sind in der jüngeren Tertiär-Formation an und für sich viel seltener als in den älteren Floren, und mit wenigen Ausnahmen in der Regel so fragmentarisch erhalten, dass ihre genauere Bestimmung stets mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Die Erhaltung der beiden vorliegenden Farn-Arten von Möttnig macht in dieser Richtung eine Ausnahme, und ihre Beschreibung dürfte wenigstens theilweise geeignet sein, zur genaueren Kenntniss früher schon publicirter tertiärer Farne, und ihrer Deutung beizutragen.

Bevor ich mich der Beschreibung der Farne zuwende, will ich noch vorher jene Pflanzenarten besprechen, die ausserdem noch in dem lichtgrauen Mergelgestein von Möttnig vorkommen.

Die wichtigste darunter ist ohne Zweifel *Sequoia Sternbergi Goepp. sp.* Sie liegt in fünf, höchst fragmentarisch erhaltenen Stücken vor, wonach sie allerdings als nicht selten bezeichnet werden muss.

Zwei davon entsprechen den in Unger's Flora von Sotzka Taf. III, Fig. 13, 14 abgebildeten Ast-Stücken. Zwei andere Stücke zeigen längere Blätter, ähnlich der Abbildung in v. Ettingshausen's Flora von Häring Taf. 8, Fig. 8; mehrere andere Fragmente haben kurze Blätter, etwa wie in Fig. 11 an letztgenannter Stelle.

Auch die Reste dieser Pflanze, Holz und Blätter sind in Schwefelkies versteinert.

Die zweite Art ist *Myrica hakeaefolia Ung. sp.* (Heer *Fl. arctica* pag. 102), von welcher ein ganz kleines Fragment und eine obere Hälfte des Blattes soweit erhalten sind, dass ihre Bestimmung als hinreichend sicher betrachtet werden kann.

Ausser diesen beiden Arten kommen in demselben Mergel mit den Farnen noch zwei andere Pflanzenreste vor, deren Bestimmung nicht einmal annähernd sicher zu bewerkstelligen ist, und die nur darum erwähnt werden, um die Sammler auf dieselben aufmerksam zu machen. Der eine Pflanzenrest erinnert im Ganzen an Blattfetzen der *Typha latissima A. Br.*, doch ist an den zwei Stücken, die vorliegen, nicht ein einziger jener

Querstreifen, die als Zwischenwände der Luftgänge die Typha-Blätter auszeichnen, zu bemerken. Ausserdem erscheinen die Längsnerven abwechselnd kräftiger, wodurch eine Zugehörigkeit zu *Sparganium* angedeutet sein mag.

Der andere Pflanzenrest erinnert an die einzelnen Theile des von Professor O. Heer in seiner Flora von Bovey Tracey Taf. LVIII abgebildeten Farn-Rhizoms. Es sind dies Stengel- oder Blattstiel-artige Reste, die eine dicke Kohlenschichte zurückgelassen haben, nach einer Richtung sich verschmälern, nach der andern hin breiter werden, und deren Abdrücke je nach ihrer Lage, bald glatt erscheinen, bald von einer oder zwei tiefen, abgerundeten Furchen durchzogen werden. Am schmäleren Ende sind sie etwa 2 Linien, am breiteren etwa $3\frac{1}{2}$ Linien breit. Sie kommen vereinzelt zwar, und nicht so gedrängt; wie dies in der citirten Abbildung der Fall ist, aber doch so häufig vor, dass 6—10 solcher Reste in einem faustgrossen Mergelstücke vorhanden sind. Sie dürften am entsprechendsten als Blattstiele grosser Farne gedeutet werden können, wenn auch auf den ersten Blick eine Aehnlichkeit mit *Physagenia Parlatorii* sich dem Beobachter aufdrängt.

Abweichend in petrographischer Beziehung von dem lichtgrauen farnenführenden Mergel ist ein grösseres, gleichfalls der zweiten Sendung beiliegendes, plattiges Mergelstück, in welchem die Pflanzenreste nicht in Schwefelkies versteinert sind, sondern die Pflanzensubstanz verkohlt erscheint. Die eine Seite der Platte zeigt neben andern nicht bestimmbaren Pflanzentrümmern, Zweige der *Sequoia Sternbergi Goepp. sp.* in hinreichend guter Erhaltung. Auf der andern Seite finden sich neben vielen Bruchstücken zwei fast ganz vollständig erhaltene Blätter einer *Diospyros*. Dieselben stimmen bis ins kleinste Detail so vollkommen mit den Abbildungen der *Diospyros lancifolia Heer* [1], dass ich die Möttniger-Pflanzen mit den genannten für ident halten muss. Ein kleineres Blatt stimmt mit der citirten Figur 12 vollkommen überein, insbesondere in Hinsicht auf die Beschaffenheit und den Verlauf der zwei nahe dem Blattgrunde vorhandenen, gegenständigen Seitennerven, die diese Art von der *Diospyros brachysepala A. Br.* auszeichnen.

Diese wenigen Daten dürften vollkommen hinreichen das Niveau des pflanzenführenden Mergels von Möttnig annäherungsweise zu bestimmen. Die *Sequoia Sternbergii* und *Myrica hakeaefolia* sind in Sotzka am allerhäufigsten nebeneinander gefunden worden, und ich glaube nicht zu fehlen, wenn ich den Mergel von Möttnig mit Sagor und Tüffer in die Sotzka-Schichten verlege.

Das Niveau der *Diospyros lancifolia* ist allerdings nicht näher festgestellt, und die Thatsache, dass diese *Diospyros* mit *Sequoia Langsdorfii Brongn. sp.* beisammen gefunden wurde, kann als widersprechend gedeutet werden, da bei uns wenigstens diese Art in den jüngsten neogenen Ablagerungen häufiger ist. In der Schweiz wurde sie in der unteren Molasse gefunden und ist auch bei uns in Liescha bei Prewali in Kärnthen, in den Schichten mit *Cerithium margaritaceum* nicht selten; folglich

---

[1] Oswald Heer: Ueber einige fossile Pflanzen von Vancouver in Britisch-Columbien Taf. I, Fig. 10—12, Taf. II, Fig. 1—3.

widerspricht auch diese Thatsache der Annahme nicht, dass der Mergel von Möttnig in den Complex der Sotzka-Schichten zu verlegen sei.

Mit dieser Feststellung stimmen die Lagerungsverhältnisse des Mergels zu Möttnig, die nach der Mittheilung des Herrn Bergrathes Trinker ident sind mit jenen in Sagor und Savine.

Nach dieser allgemeineren Orientierung über die Zusammensetzung der Flora von Möttnig und über das Niveau in welchem dieselbe auftritt, übergehe ich zu der speciellen Aufgabe der vorliegenden Zeilen, zur Beschreibung zweier, in der Flora von Möttnig, wie es scheint sehr häufigen Farne.

Der eine dieser Farne, den ich *Osmunda Grutschreiberi* nenne, hat offenbar mit dem tertiären Farn, der unter den Namen *Pecopteris Leucopetrae, P. lignitum, P. angusta* und *P. crassinervis* zuerst aus der Braunkohle von Weissenfels von C. Giebel [1]) beschrieben, später von O. Heer als *Aspidium lignitum Gieb. sp.* erörtert [2]), zuletzt in der Flora von Bovey Tracey [3]) als *Pecopteris lignitum* ausführlich dargestellt und abgebildet wurde, die grösste Verwandtschaft, und im Falle ich nur unvollständig erhaltene Bruchstücke dieser Pflanze von Möttnig zur Untersuchung erhalten hätte, würde ich es nicht gewagt haben sie von der *Pecopteris lignitum* zu trennen.

Nach Professor O. Heer's Darstellung sind die Fiedern der *Pecopteris lignitum* gestielt. Die Pflanze von Möttnig hat dagegen fast sitzende Fiedern, mit unterwärts geöhrter Basis. Ich halte diesen Unterschied für wichtig genug, um die Möttniger Pflanze unter einem andern Namen von der *Pecopteris lignitum* zu trennen.

Professor O. Heer vergleicht die *Pecopteris lignitum* mit einigen Arten von *Hemitelia (H. integrifolia, H. speciosa* und *H. Karsteniana)*, mit welchen in der Tracht und in der Nervation einige Aehnlichkeit nicht zu verkennen ist, und stellt die genannte Pflanze fraglich in das Genus *Hemitelia*. Die Fructification der fossilen Art ist eben bisher unbekannt. Ich halte dafür, dass eine andere Pflanze namhaft zu machen ist, die eine weit grössere Verwandtschaft wie die genannten mit der der fossilen Art zeigt, die so weit geht, dass man Mühe hat sie, nach den vorliegenden Daten, von der lebenden Pflanze zu unterscheiden. Es ist dies die *Osmunda (Plenasium) Presliana J. Smith* [4]), deren eine auf der Insel Luzon und auf Java lebende Varietät, und zwar jene die Presl als *Nefrodium* und *Plenasium banksiaefolium* [5]) bezeichnet hat, in der Tracht, der Grösse und Form der Fieder und in der Nervation solche Uebereinstimmung mit der *Pecopteris lignitum* darbietet, dass man die fossile

---

[1]) C. Giebel: Paläontologische Untersuchungen. Pecopteris in der Braunkohle bei Weissenfels, Taf. II. Zeitschr. für gesammte Naturw., herausgegeben von C. Giebel und W. Heintz. Berlin 1857. Bd. X. p. 303.

[2]) O. Herr. Beitr. zur Kenntn. der sächsisch-thüringer Braunk. Flora. II. Bd. der Abhandl. des Naturw. Vereins für die Provinz Sachsen und Thüringen. Berlin 1861, p. 18 (424) Taf. IX, Fig. 2, 3 und Taf. X, Fig. 15.

[3]) Will. Pengelly and Oswald Heer: The Lignite of Bovey Tracey, Devonshire. p. 1047, Tab. LV—LVII.

[4]) Dr. J. Milde: Monographia Generis Osmundae cum octo Tabulis (Expensis c. r. soc. zool. bot.) Wien 1868 Taf. VII und VIII, p. 118.

[5]) Const. Ritt. v. Ettingshausen. Die Farnkräuter der Jetzwelt pag. 152, Fig. 66, 67. (Es ist dies die Abb. des wahren *Pl. banksiaefolium Presl.*)

Art doch nur durch die grössere Anzahl der tertiären Nerven und die in der Mitte (nach der Darstellung O. Heer's in der Flora von Bovey Tracey Taf LVI, Fig 8) etwas breiteren Fiedern, als verschieden von der lebenden Art, bezeichnen kann. Nicht minder auffallend ist die Aehnlichkeit zwischen der *Osmunda Presliana* und unserer fossilen *Osmunda Grutschreiberi*; doch unterscheidet sich diese durch die unterwärts geöhrte Basis der Fiedern, sehr auffallend, dürfte übrigens bei unvollständiger Erhaltung der Basis der Fiedern noch schwerer von der lebenden Art, nur mühsam durch die in der Mitte weniger auffallende Breite der Fiedern von der *Pecopteris lignitum* zu unterscheiden sein.

Die drei Arten: *Pecopteris lignitum, Osmunda Grutschreiberi* und *Osmunda Presliana*, sind in der That so ähnlich untereinander, dass ich es wohl, trotzdem mir ebenfalls noch bisher die Fructification des Möttniger Farnes unbekannt ist, nicht unterlassen kann, die genannten fossilen Arten, als *Osmunda lignitum Gieb. sp.* und *Osmunda Grutschreiberi n. sp.*, mit der lebenden *Osmunda Presliana J. Sm.* in das Genus *Osmunda* und in die Abtheilung desselben: *Plenasium Milde* einzureihen.

Die andere, wie es scheint häufigere Farn-Art von Möttnig, hatte ich in meiner vorläufigen Notiz in unseren Verhandlungen für sehr ähnlich und wahrscheinlich ident mit der *Sphenopteris eocaenica Ett.* von Monte-Promina erklärt.

Das bessere Materiale der zweiten Sendung hat mich eines Besseren belehrt, indem ich nach genauer Untersuchung der vollständiger erhaltenen Stücke eine auffallende Verschiedenheit der Möttniger Pflanze von der von Monte Promina erweisen kann.

Vorerst halte ich den zweiten Farn von Möttnig, den ich *Aspidium Trinkeri* nenne, mit dem lebenden Neuholländischen Farn: *Aspidium decompositum Kunze* und zwar mit dessen Varietät. *A. quinquangulare Kunze* nahe verwandt. Die fossile Art zeigt in der That, so weit dies die allerdings nicht vollständig erhaltenen Theile des Blattes ersehen lassen, im Baue der Blattspreite (lamina), in der Form und Grösse der Fiedern, Fiederchen und ihrer Zähne die grösste Analogie mit dem letztgenannten lebenden Farn.

Ferner ist das *Aspidium Trinkeri* auf den ersten Blick allerdings sehr ähnlich der *Sphenopteris eocaenica Ett.*; doch findet man bei genauerer Untersuchung, dass die Fiederchen in der Regel viel kleiner und viel stumpfer, ausserdem die Sägezähne gezähnt sind bei *Aspidium Trinkeri*, während sie bei *Sp. eocaenica* grösser, lanzetförmig gespitzt und ungleichförmig eingeschnitten gezähnt [1]) sind.

Auch mit der *Sphenopteris recentior Ung.* [2]) von Radoboj zeigt das *Aspidium Trinkeri* einige Aehnlichkeit, und es wäre mir kaum gelungen die völlige Verschiedenheit dieser beider Arten zu zeigen, wenn ich nicht durch die Güte des Herrn Custos Deschmann in den Stand gesetzt worden wäre, ein vollständigeres Exemplar der Radobojer Pflanze, als bisher bekannt war, und welches im Museum zu Laibach aufbewahrt wird, abzubilden. Die Abbildung Taf. I Fig. 7. der wohlerhaltenen Spitze einer, wie es

---

[1]) Const. v. Ettingshausen: die Flora des Monte Promina. Denkschr. der kais. Akademie der Wissensch. VIII. Bd. 1855. Taf. II, Fig. 5—8, pag. 9.

[2]) Unger: Chlor. prot. pag. 124, Taf. XXXVII, Fig. 5.

aus einer ungleichseitigen Entwicklung der Fiedern hervorzugehen scheint, Fieder erster Ordnung dieser Art, zeigt wohl hinlänglich die Verschiedenheit der *Sphenopteris recentior* von *Aspidium Trinkeri*, und ist die Art von Radoboj durch das anadrom gestellte auffallend grössere, in seiner Form von den nachbarlichen Fiederchen höher differenzirte, isolirte erste Fiederchen der Fiedern ausgezeichnet vor allen tertiären Farnen.

Trotzdem das *Aspidium Trinkeri* in einer ansehnlichen Anzahl verschiedener Stücke zur Untersuchung vorliegt, habe ich bisher die Fructification dieses Farnes nicht finden können. Wenn ich diese Art trotzdem nicht zu *Sphenopteris*, sondern zu *Aspidium* stelle, so stütze ich diese Meinung theils auf die grosse Aehnlichkeit der Möttniger Pflanze mit dem *Aspidium quinquangulare*, theils auf die Beobachtung, dass die unserer Art so nahe stehende *Sphenopteris eocaenica Ett.*, deren fructificirende Blattheile ich bei der Zergliederung des, diese Art enthaltenden kalkigen Gesteins von Monte Promina, bemerkt und aufbewahrt habe, eben eine solche Stellung der Sori zeigt wie sie bei *Aspidiaceen* und vorzüglich bei *Aspidium* zu beobachten ist. Die fructificirenden Blatttheile von Monte Promina sind leider so erhalten, dass die untere mit den Sori besetzte Blattfläche im Gestein haftet, und das Fossil die obere Blattfläche dem Beobachter zuwendet. In Folge dessen, und da die Epidermis abgesprengt ist, zeigen die Fiederchen in zwei, rechts und links vom Primärnerv parallel verlaufenden Reihen, kleine Löcherchen, die offenbar zu den Sori führen, und diese so gestellt, dass sie bei den höheren Fiederchen den Secundärnerv unweit von seinem Ursprunge durchbohren, während bei den tieferen Fiederchen der erste anadrome Tertiärnerv, ebenfalls knapp an seinem Ursprunge durchbohrt wird, wie dies auf Taf. I in Fig. 8 angedeutet ist. Die Form der Sori ist natürlicherweise bei dieser Erhaltung des Fossils nicht zu sehen.

Beschreibung der beiden neuen Farne.

1. *Aspidium Trinkeri n. sp.*

Folia quinquangulari-ovata, bi- et tripinnatisecta; segmenta primaria l. secundaria ovato-oblonga, obtusa vel acuminata, inferiora pinnatipartita, ad basin folii deorsum adaucta, oblongo lanceolata, sensim angustata, acuminata; superiora pinnatifida vel serrata; laciniae basi inferiore decurrente confluentes, sessiles, contiguae, antice plerumque breviter et oblique acuminatae, serratae, serraturis acutis integris vel laeviter denticulatis. Nervatio Pecopteridis asplenii (Ett.); nervo primario apicem versus attenuato, flexuoso; nervis secundariis tertiariisque sub angulis acutis egredientibus, anadromis.

Taf. I, Fig. 1—6.

Sphenopteris eocaenica Stur. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1869, pag. 279.

Möttnig, im Hangenden der Kohlenflötze des Franz-Stollens. Sotzka-Schichten.

Es liegen mir zur Beschreibung dieses Farnes nur Theile des Blattes vor, die wenn auch nicht in unmittelbarem Zusammenhange untereinander vorhanden, dennoch ansehnlich und zahlreich genug sind, um die Architectur des Blattes in allen seinen Theilen studiren zu können.

Die äusserste Spitze des Blattes (Taf. I, Fig. 1) ist einfach fiedertheilig; die Fiedern sägezähnig; die Sägezähne in den obersten Fiedern stumpfer, in den folgenden spitz, vorgezogen, tiefer abwärts (siehe die vergrösserte Fig. 4) erst mit einem anadrom gestellten Zahn versehen, dann von zwei und mehreren Zähnen gezähnt, und so nach und nach in catadromer Richtung in allmähligen Uebergängen, sich zu sägezähnigen Fiederchen umwandelnd. In den oberen Fiedern, wo die Sägezähne einfach sind, besteht die Nervation nur aus einem einfachen, schlängeligen Primärnerv, und aus einfachen Secundärnerven, die unter einem Winkel von 20—30 Graden entspringend fast geradlinig und nur wenig convergirend in die Zähne einlaufen. In den folgenden Fiederchen mit gezähnten Sägezähnen, erscheint erst ein von dem Secundärnerv anadrom abzweigender (in den anadrom gestellten Zahn einlaufender) Tertiärnerv, weiter abwärts zwei und mehrere Tertiärnerven, die ebenfalls unter sehr spitzen Winkeln entspringen und zum Secundärnerven schwach convergirend verlaufen.

Der tiefere Theil der Blattspitze (Taf. I, Fig. 2) ist zweifach-fiedertheilig. Die Fiedern sind daselbst fiedertheilig, die höheren fast sitzend, die tieferen kurzgestielt; die Fiederchen sägezähnig, die Sägezähne meist einfach, in den tiefer stehenden Fiederchen mit *einem* anadrom gestellten oder selten mit *zwei* und mehr Zähnchen versehen, die in der Regel so unansehnlich sind, dass sie meist nur durch den Eintritt des tertiären Nerven in den Blattrand angedeutet sind. Die Nervation ist so beschaffen wie in der Blattspitze.

Der mittlere und untere Theil des Blattes ist dreifach-fiedertheilig, wie dies ein, sonst im Detail nicht besonders gut erhaltener Theil des Blattes, den ich deswegen nicht abbilde, sehr bestimmt zu beobachten erlaubt. Man sieht an diesem Stücke, von der etwa $^2/_3$ Linien breiten Hauptspindel des Blattes vier wechselständige Blattspindeln erster Ordnung unter einem Winkel von etwa 50 Graden so abgehen, dass je zwei derselben einander genähert erscheinen. Von diesen Blattspindeln der Fiedern erster Ordnung gehen die Spindeln der Fiedern zweiter Ordnung etwa unter einem Winkel von 40—50 Graden ab. Die Fiedern zweiter Ordnung, die fast sitzend oder kurzgestielt vorkommen, sind fiedertheilig, und ihre Fiederchen von der oben angegebenen Architectur sind kleiner, zeigen noch seltener gezähnte Sägezähne und Tertiärnerven. Das in Taf. I, Fig. 2 abgebildete, querliegende Stück des Farnes, halte ich nach seiner Lage zur Blattspitze und nach seiner Aehnlichkeit im Detail mit dem eben besprochenen, nicht abgebildeten Stücke für eine Fieder der ersten Ordnung aus der unteren Hälfte der Blattmitte. Wenn man an dem besprochenen sowohl als an dem letztcitirten, abgebildeten Blattstücke die Länge der Fiedern zweiter Ordnung ins Auge fasst, so sind die nach oben gerichteten Fiedern etwas länger als die unteren, welche Thatsache wohl dafür spricht, dass dieses Blattstück entschieden von einer Fieder der ersten Ordnung herstammt, indem auch die Fiederchen der catadromen Seite der Fiedern stets kleiner und kürzer entwickelt sind, als die der anadromen Fiederseite, die stets eine höher differenzirte Form zeigen. Wenn man ferner das Taf. I, Fig. 2 abgebildete Stück aufmerksamer betrachtet, so fällt es trotz seiner unvollständigen Erhaltung in die Augen, dass die nach oben und nach unten

gerichteten Fiedern zweiter Ordnung näher zur Spitze des Fiederstückes allerdings an Länge schnell zu nehmen, dann aber im mittleren und unteren Theile desselben Fiederstückes in ihrer Länge. sich gleichbleiben.

Anders ist dieses Verhältniss in dem Taf. I, Fig. 3 abgebildeten Fiederstücke entwickelt. Hier nimmt die Länge der längeren Fiedern viel rascher und nahmhafter zu, als in der Fig. 2. Während die kürzeren (in der Zeichnung nach oben gerichteten) Fiedern in ihrer Länge sich fast gleich bleiben, die zwei vollständiger erhaltenen fast gleich lang (etwa 18‴ lang) sind, nimmt die Länge der nach unten gerichteten Fiedern sehr schnell zu, und ist die längste darunter noch um 4‴ länger (26‴ lang) als die vorangehende, und um 8‴ länger als die gleichnamige (nach oben gerichtete) kürzere Fieder. Diese rasche Zunahme der Länge der längeren Fiedern, während die Länge der gleichnamigen kürzeren Fiedern fast gleich bleibt, glaube ich dahin deuten zu sollen, dass der Taf. I, Fig. 3 abgebildete Blatttheil, ein Stück eines untersten Fieders erster Ordnung darstelle, der die Basis des Blattes gebildet hat, dessen nach abwärts gerichtete Fiedern auffallend verlängert sind, wie dies bei der lebenden Farn-Art, dem nächst verwandten *Aspidium quinquangulare*, ebenfalls der Fall ist Dieser Erscheinung dürfte diese Art die Eigenthümlicheit verdanken, dass die Blattspreite derselben einen unregelmässig fünfseitigen Umriss besitzt. Hiernach halte ich dafür, dass die Stellung, welche der betreffenden Figur (Taf. I, Fig. 3) in der Tafel gegeben wurde, die natürliche sei.

Den Bau der Fiederchen erläutern die in doppelter Vergrösserung ausgeführten Figuren 4—6 der Taf. I.

Die Fig. 4 stellt die Fiederchen der Blattspitze dar (siehe Taf. I, Fig. 1). Dieselben sind etwa 9‴ lang und etwa 2‴ breit. Die Tertiärnerven treten auf der anodromen Seite der Fiederchen auf, während sie der catodromen Seite noch fehlen, und während auf der anodromen Seite des dritten Fiederchens schon zwei Tertiärnerven zu sehen sind, zeigt die catodrome Seite nur je einen Tertiärnerven von einigen der Secundärnerven sich abzweigen. Auf dem untersten der dargestellten Fiederchen sind auf der anodromen Seite bereits drei Tertiärnerven.

In Fig. 5 ist das Uebergangsstadium aus den sägezähnigen Fiederchen der Blattspitze in ein fiedertheiliges Fiederchen des tieferen Theiles der Blattspitze dargestellt, dessen Fiedertheilchen sägezähnig sind. Hier habe ich gleichzeitig einen seltenen Fall zur Darstellung gewählt, in welchem die einfachen Secundärnerven paarweise gegenständig aus dem Primärnerven hervorgehen. Das betreffende Fiederchen ist etwa 3‴ lang und $1\frac{1}{2}$‴ breit, somit viel kleiner als die Endfiederchen.

Auf Taf. I, Fig. 2 sieht man sehr deutlich, wie von oben nach unten die Fiederchen an Grösse zunehmen. Das besterhaltene Fiederchen der untersten Fieder in der gleichen Figur, dessen Bau in Fig. 6 dargestellt wird, ist 5‴ lang und fast 2‴ breit, und zeigt nur noch je einen Tertiärnerven auf drei Secundärnerven der anadromen, und einen einzigen Tertiärnerven auf der catadromen Seite. Bis zu jener Grenze, wo das Blatt dreifach fiederspaltig wird, und die unter den vorliegenden Stücken nicht erhalten ist, müssen die Fiederchen an Grösse zunehmen, somit die

Dimension derselben grösser werden, als bei dem abgebildeten, und sich in dieser Hinsicht den Fiederchen der Blattspitze sehr nähern. Von dieser Grenze abwärts werden die Fiederchen je tiefer zur Blattbasis, um so kleiner. An jener Fieder, die ich für die basale halte, Taf. I. Fig. 3. sind die mittelgrossen Fiederchen 3″ lang und etwa 1‴ breit, somit in der Grösse jenen in Fig. 1 abgebildeten, die an der Grenze — wo das Blatt aus der einfachen in die zweifache Fiedertheilung übergeht — vorkommen, annähernd gleich.

Es ist schwer den Unterschied dieser Art von dem *Aspidium eocenicum Ett. sp.* präciser festzustellen, als ich es oben angedeutet habe, da das Kalkgestein, in welchem die letztere Pflanze versteinert vorkommt, es nicht erlaubt, gut erhaltene Stücke derselben zu präpariren.

Die bedeutendere Grösse, und die Form der Fiederchen, die lanzettförmig, spitz, und ungleichförmig eingeschnitten gezähnt sind, bleiben die Merkmale, nach welchen man das *Aspidium eocenicum* von der neuen Art stets leicht unterscheiden wird.

Die *Sphenopteris recentior Ung.* von Radoboj ist auffallend verschieden, durch das anadrom gestellte, auffallend grössere, in seiner Form von den nachbarlichen Fiederchen höher differenzirte, isolirte, erste Fiederchen, der unter der Fiederspitze folgenden Fiedern.

Hofrath Unger verglich die *Sph. recentior* in seiner *Chloris protogaea* pag. 124 mit *Aspidium microsorum* und *Dicksonia tenera*. Ich erlaube mir einen andern lebenden Farn zu nennen, der dem genannten fossilen weit näher steht, und dessen einzelne Theile der Fiedern aus der Mitte des Blattes völlig ident sind mit der fossilen Art. Es ist dies die *Phegopteris divergens Fée.*, die in Brasilien, Mexico und auf den Antillen wächst Vergleicht man die in Taf. I, Fig. 7 gegebene Abbildung des schönen, wohlerhaltenen, dem Museum in Laibach angehörigen Exemplares der *Sph. recentior Ung.* mit der lebenden genannten Pflanze, wird man beide in jeder Hinsicht fast ident, und insbesondere auch das bedeutend grössere, anadrom gestellte erste Fiederchen, an der lebenden Pflanze ebenso auffällig finden wie dies die fossile Art zeigt. Obwohl Const. Ritter v. Ettingshausen in seinem grossen Werke über die Farnkränter der Jetztwelt auf Taf. 100 und 101 nur Bruchstücke der genannten lebenden Pflanze abbildet, so dürfte doch die Fig. 11 der Taf. 100, obwohl das betreffende Exemplar in seinem ersten anadromen Fiederchen verstümmelt ist, hinreichen, die Zusammengehörigkeit der in Rede stehenden Pflanzen zu beweisen. Ich glaube daher wohl mit Recht die fossile Art als *Phegopteris recentior Ung. sp.* ansprechen zu dürfen, die somit sogar generisch verschieden ist von unserem *Aspidium Trinkeri* von Möttnig.

Osmunda Grutschreiberi n. sp.

Folia oblonga, coriacea, pinnata. Pinnae, — e basi inaequali: superiore cuneata in petiolum anguste alatum, brevem, quasi angustata, inferiore rotundato auriculata, — lineali-lanceolatae, acuminatae, profunde serratae. Nervatio Pecopteridis verae (Ett.), nervi secundarii flexuosi, nervis tertiariis catadromis, convergenti arcuatis, furcatis et simplicibus pinnati, sub angulis 50—65° egredientes.

Taf. II, Fig. 1—8.

Möttnig im Hangenden der Kohlenflötze des Franz-Stollens Sotzka-Schichten.

Von dieser fossilen Pflanze liegen mir drei Stücke zur Beschreibung vor.

Das grösste Stück darunter Taf. II, Fig. 1 zeigt etwa den mittleren Theil des Blattes in verhältnissmässig sehr guter Erhaltung. An der leider durch einen Bruch des Gesteinstückes beschädigten Spindel sind rechts vier Fiedern, bis auf die Spitzen die fehlen, sehr wohl erhalten, und zeigen zwei davon insbesondere die geöhrte Basis sehr gut. An diese schliessen sich noch weitere vier Fiedern an und vervollständigen das Bild der Pflanze wesentlich. Links von der Spindel sind sieben Fiedern, allerdings sehr fragmentarisch, erhalten bis auf die zwei untersten, wovon eines die Spitze, das andere die Nervation der Fieder in bester Erhaltung darstellt, indem an der letzteren Fieder die die Blattsubstanz ersetzende Schwefelkiesmasse nicht zerrissen ist, sondern einen sehr scharfen Abdruck der Oberseite der Fieder dem Beschauer zuwendet.

Zwei andere Stücke Taf. II, Fig. 2 und 3 sind Theile des Blattes, die die Spitzen einiger Fiedern in natürlicher Lage enthalten, indem an ihnen die Basis der Fieder und die Spindel fehlen. Beide letztere Stücke entsprechen höheren Theilen des Blattes, die der Spitze derselben näher lagen, als das grosse ersterwähnte Stück.

Die Fiedern sind lineal-lanzetlich zugespitzt, tiefgesägt, auf dem grossen Blattstücke, beiläufig in der Mitte des Blattes, etwa 70''' lang und 6''' breit, allmählig gegen die Spitze hin verschmälert, mit ungleichförmig ausgebildeter Basis, fast sitzend. Die Basis der Fiedern ist oberwärts keilförmig, in einen kurzen schmalgeflügelten Blattstiel verschmälert, unterwärts, dem geflügelten Theile des Blattstiels gegenüber geöhrt; das Oehrchen schief, eiförmig zugespitzt. Die Sägezähne nehmen allmählig gegen die Fiederspitze an Breite und Tiefe ab, und sind deren an einer mittleren Fieder 30—35 zu zählen.

Jede Zahnspitze nimmt einen, im Verhältniss zu dem, die ganze Länge der Fiedern durchziehenden starken Primärnerv, der stellenweise stielrund aus der oberen Blattfläche hervortretend erhalten ist, schwachen Secundärnerven auf, der nur sehr mässig geschlängelt erscheint und etwa unter einem Winkel von 50—65 Graden aus dem Primärnerv hervortritt. Die Tertiärnerven sind catadrom entwickelt, einfach oder häufiger gabelig gespalten, und geben durch ihren eigenthümlichen Verlauf und Stellung die Veranlassung zur Bildung einer sehr interessanten Nervation. Es entspringen nämlich aus dem Secundärnerven mehrere tertiäre Nerven, wovon im unteren Theile der Fiedern in der Regel die grössere Anzahl gabelig gespalten, die geringere einfach ist, und die convergirendbogig, sämmtlich in den Rand der Fiedern auslaufen. Auf der anadromen Seite des Secundärnerven entspringen in der Mitte der Fiedern 4—5, auf der catadromen Seite 5—7 Tertiärnerven. Von den letzteren ist der tiefste in der Regel abgerückt, so dass derselbe vom Primärnerven auszugehen scheint. (Siehe Taf. II, Fig. 4), während hingegen der tiefste anadrome Tertiärnerv durch eine knieförmige Biegung seiner langgezogenen Aeste auffällig ist.

Gegen die Spitze der Fiedern hin nimmt die Anzahl der Tertiärnerven überhaupt, und insbesondere die Anzahl der gabelig getheilten

Tertiärnerven ab, indem endlich ganz nahe vor der Spitze die gabeligen Tertiärnerven gänzlich ausbleiben und nur noch ungetheilte Tertiärnerven vorhanden sind.

So zählte ich in Fig. 2 an der mittleren Fiederspitze in einer Entfernung von etwa 20—22‴ von der letzteren auf der catadromen Seite 5 Tertiärnerven, wovon 4 gabelig sind; auf der anadromen Seite 4 Tertiärnerven, wovon einerseits vom Primärnerv 2, andererseits 1 Tertiärnerv gabelig sind. In einer Entfernung von etwa 15—16‴ von der Fiederspitze zähle ich auf der obersten erhaltenen Fieder 4 catadrome, darunter 2 gabelige, und 3 anadrome Tertiär-Nerven, wovon 1 gabelig ist. Endlich besteht die Nervation eines etwa 9—10‴ von der Fiederspitze entfernten Zahnes blos aus ungetheilten Tertiärnerven, wovon einer anadrom, drei catadrom gestellt sind.

Die fast durchwegs gute Erhaltung der Nervation der links von der Spindel gelegenen vorletzten Fieder gab Gelegenheit festzustellen, dass in den einzelnen Zähnen der Fieder, so wie sie nebeneinander folgen, fast durchwegs die Anzahl der Tertiärnerven variire, und zwar, auf eine sehr unregelmässige Weise, eine grössere Anzahl derselben mit geringerer abwechsle. Zu diesem Zwecke habe ich die in den Blattrand ausgehenden Tertiär-Nerven ohne Rücksicht darauf, ob sie gabelig sind oder nicht, gezählt, und es stellte sich die folgende Zahlenreihe heraus:

Auf der anadromen Seite der Fieder.

Bezeichnung des Zahnes —	anadrome Tert. N. —	catadrome Tert N.
2	6	11
3	8	13
4	7	11
5	8	12
6	8	14
7	8	13

Auf der catadromen Seite der Fieder.

Bezeichnung des Zahnes —	anadrome Tert. N. —	catadrome Tert. N.
4	7	12
5	8	13
6	8	12
7	9	14
8	9	11

Die Zahlen der Zähne correspondiren rechts und links vom Primärnerv und schreiten in der Richtung von der Fiederspitze zu deren Basis vor.

Ich habe noch auf einige Abnormitäten in der Nervation der Fiederzähne aufmerksam zu machen, die verhältnissmässig sehr selten sind. Die Figur 4 zeigt die normale Entwicklung der Nervation, die durch das abgerückte catadrome Tertiärnervenpaar, und durch die knieförmige Biegung der Aeste des anadromen Tertiärnerven sich auszeichnet Die häufigere Abweichung von dieser Regelmässigkeit ist jene in Fig. 5 dargestellte, wo auf der anadromen Seite einer von den beiden Aesten des abgerückten Tertiärnervenpaares, dichotomirt und sich diese beiden Aestchen abermals, noch vor dem Eintritt in den Fiederrand, vereinigen. Auf der catadromen Seite derselben Figur sieht man die gleiche Erschei-

nung bei dem tieferen, abgerückten Tertiärnervenpaare, mit der Abweichung, dass hier die Aestchen in den Fiederrand einlaufen ohne sich zu vereinigen. Der benachbarte nächst höhere Zahn zeigt die Dichotomie beider Aeste des abgerückten Nervenpaares.

Noch eine weit seltenere Abweichung von der regelmässigen Nervation stellt die Figur 6 dar. Hier dichotomirt der tiefere Ast des tiefsten anadromen Tertiärnervenpaares, und seine Aestchen vereinigen sich ebenfalls vor dem Eintritte in den Fiederrand, eine knieförmiggebogene längliche, beidendig zugespitzte Masche bildend.

Jener Fall, der bei der *Osmunda lignitum* von Prof. O. Heer hervorgehoben wird, dass nämlich die untersten Tertiärnerven zweier benachbarter Zähne sich vereinigen, ist mir bei unserer Pflanze nicht aufgefallen, obwohl die Annäherung der beiden untersten Tertiärnerven auf der catadromen Seite der Fig. 5 auch diesen Fall als möglich voraussehen lässt.

Die Nervation der Oehrchen der Basis der Fiedern, wovon ich die beiden besser erhaltenen in den Fig. 7 und 8 darstelle, weicht von der der Fiederzähne darin ab, dass sich bei den Oehrchen eine wiederholte Dichotomie der tiefsten Tertiärnerven als Regel herausstellt. In Fig. 8 dichotomiren beide Aeste der tiefsten Tertiärnerven. Das in Fig. 7 dargestellte Oehrchen zeigt nur den catadromen Tertiärnerven wiederholt gabelig, während der anadrome nur einen dichotomirenden Ast besitzt.

Diese Nervation der Oehrchen spricht ebenfalls für die Einreihung unserer Pflanze in das Genus *Osmunda*, indem auch bei *Osmunda regalis L.*, und zwar sowohl bei europäischen als auch bei asiatischen *(Osmunda Hügeliana Presl.)* [1]) Exemplaren das Oehrchen stets eine höher differenzirte Nervation zeigt als der übrige Theil der Fiedern. An dem grossen Stücke Taf. II Fig. 1 sieht man es ganz deutlich, dass die Fiedern der *Osmunda Grutschreiberi* der Spindel eingelenkt sind. Es ist dies an der obersten, nur in ihrer Basis erhaltenen, linksseitigen Fieder der Fall, wo die Schwefelkiesmasse der Fieder deutlich von jener der Spindel getrennt erscheint.

Trotzdem beweist das grosse Stück wie auch die Figuren 2 und 3, an welchen alle die Fiedern in natürlicher Stellung nebeneinander zu sehen und erhalten sind, dass sie bei dieser Art weniger leicht abfällig sein mussten als bei der *Osmunda lignitum.* In der That sah ich nur eine Fieder der *O. Grutschreiberi* auf den vielen Gesteinsstücken vereinzelt vorkommend, während bisher von der *O. lignitum* kein Stück gefunden wurde und bekannt ist, an welchem die Fiedern an der Spindel haftend zu sehen wären.

Der Vergleich der hier gegebenen Details über die *Osmunda Grutschreiberi* mit der Darstellung O. Heer's der *Osmunda lignitum* [2]) und mit der von v. Ettingshausen gegebenen Abbildung der Nervation und der Fiederform [3]) und der von Milde publicirten ausführlichen Darstellung [4]) der *Osmunda Presliana var. banksiaefolia* wird ohne Zweifel

---

[1]) Milde: Monograph. Generis Osmundae 1868, pag. 67 und 77. — Const. Ritter v. Ettingshausen: Die lebenden Farnkräuter. Taf. 175, Fig. 4, 5.

[2]) Flora von Bovey Tracey Taf. LV—LVII.

[3]) l. c. p. 152, Fig. 66, 67.

[4]) l. c. p. 118. Tab. VII und VIII.

hinreichende Beweise für die innige Verwandtschaft der genannten Arten und die Einreihung derselben in das Genus *Osmunda* ergeben.

Die *Osmunda Grutschreiberi* ist durch das Oehrchen an der Basis der Fiedern von den beiden andern leicht zu unterscheiden; die *Osmunda lignitum* dagegen nur mit Mühe durch die in der Mitte breiteren Fiedern trennbar von der auf der Insel Luzon und auf Java lebenden *Osmunda Presliana var. banksiaefolia.* Ich muss hier noch auf einen Umstand zurückkommen, der den Verdacht erregen könnte, die *Osmunda lignitum* habe ebenfalls ein Oehrchen an der Fiederbasis. Die Fig. 7 der Taf. LVI der Flora von Bovey Tracey, auf welche hin die Ausführung der Fig. 8 daselbst basirt zu sein scheint, zeigt nämlich auf der linken Seite der gestielten Fiederbasis eine solche Zeichnung der Contur, als sei hier die Blattbasis nicht vollkommen erhalten und die Meinung zulässig, dass hier dennoch eine geöhrte Basis vorhanden gewesen sein könne. Dass trotzdem die von Prof. O. Heer kundgegebene Deutung, es sei die Fieder der *Osmunda lignitum* kurzgestielt, und die Fig. 8 somit richtig, beweist ein unansehnliches, daher bisher vernachlässigtes Stückchen der *Osmunda lignitum* aus der Flora von Sotzka, welches ausgezeichnet guterhalten, die Basis einer Fieder dieser Art darstellt und gleichzeitig unzweifelhaft die Thatsache hinstellt, dass die Fieder der *Osmunda lignitum* genau in der Form wie in der citirten Fig. 8 gestielt seien.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I.

Fig. 1. *Aspidium Trinkeri Stur.* Die Spitze des Blattes, oben einfach fiedertheilig, nach unten den Uebergang in die zweifache Fiedertheilung darstellend. Die Fiederchen der Spitze sind verhältnissmässig am Grössten, und diese grenzen unmittelbar an die kleinsten Fiederchen der ganzen Pflanze dort, wo die einfache in die zweifache Fiedertheilung übergeht.

Fig. 2. *Aspidium Trinkeri Stur.* Die senkrecht gestellte Fieder gehört einem etwas tieferen Theile der Blattspitze an, und zeigt sehr deutlich das Zunehmen der Grösse der Fiederchen in der Richtung nach abwärts. Die quer liegende Fieder dürfte der unteren Hälfte des mittleren Theiles des Blattes angehören, und zeigt die anadrome Seite derselben etwas längere Fiedern zweiter Ordnung, als die der catadromen Seite sind.

Fig. 3. *Aspidium Trinkeri Stur.* Ein Stück der untersten Fieder erster Ordnung, die die Basis des Blattes gebildet haben dürfte, und dem Blatte wohl einen unregelmässig fünfseitigen Umriss verlieh.

Fig. 4. *Aspidium Trinkeri Stur.* Ein Theil der Blattspitze in Fig. 1, in doppelter Vergrösserung.

Fig. 5. *Aspidium Trinkeri Stur.* Uebergangsstadium aus den sägezähnigen Fiederchen der Blattspitze in ein fiedertheiliges Fiederchen des tieferen Theiles der Blattspitze in doppelter Vergrösserung.

Fig. 6. *Aspidium Trinkeri Stur.* Das besterhaltene Fiederchen der untersten Fieder des aufrecht stehenden Blatttheiles in Fig. 2.

Fig. 7. *Phegopteris recentior Ung. sp.* Von Radoboj nach einem sehr wohl erhaltenen Stücke dieser Pflanze, welches im Museum zu Laibach aufbewahrt wird.

Fig. 8. *Aspidium eocenicum Ett. sp.* Von Monte Promina in Fructification. Der Blatttheil ist so erhalten, dass die untere mit den Sori besetzte Blattfläche im Gestein haftet, man somit unter der abgesprengten Epidermis nur die kleinen Löcherchen die zu den Sori führen, wahrnehmen kann.

Taf. II.

Fig. 1. *Osmunda Grutschreiberi Stur.* Das vollständigste mir vorliegende Stück das etwa dem mittleren Theile des Blattes angehört haben mag, und welches die Basis, den mittleren Theil und die Spitze der unten mit einem Oehrchen versehenen Fiedern und die Nervation wohlerhalten zeigt.

Fig. 2, 3. *Osmunda Grutschreiberi Stur.* Höhere, näher zur Spitze des Blattes liegende Theile der Pflanze in Fig. 2 mit sehr wohl erhaltener Nervation.

Fig. 4. *Osmunda Grutschreiberi Stur.* Die normale Entwickelung der Nervation in vierfacher Vergrösserung darstellend.

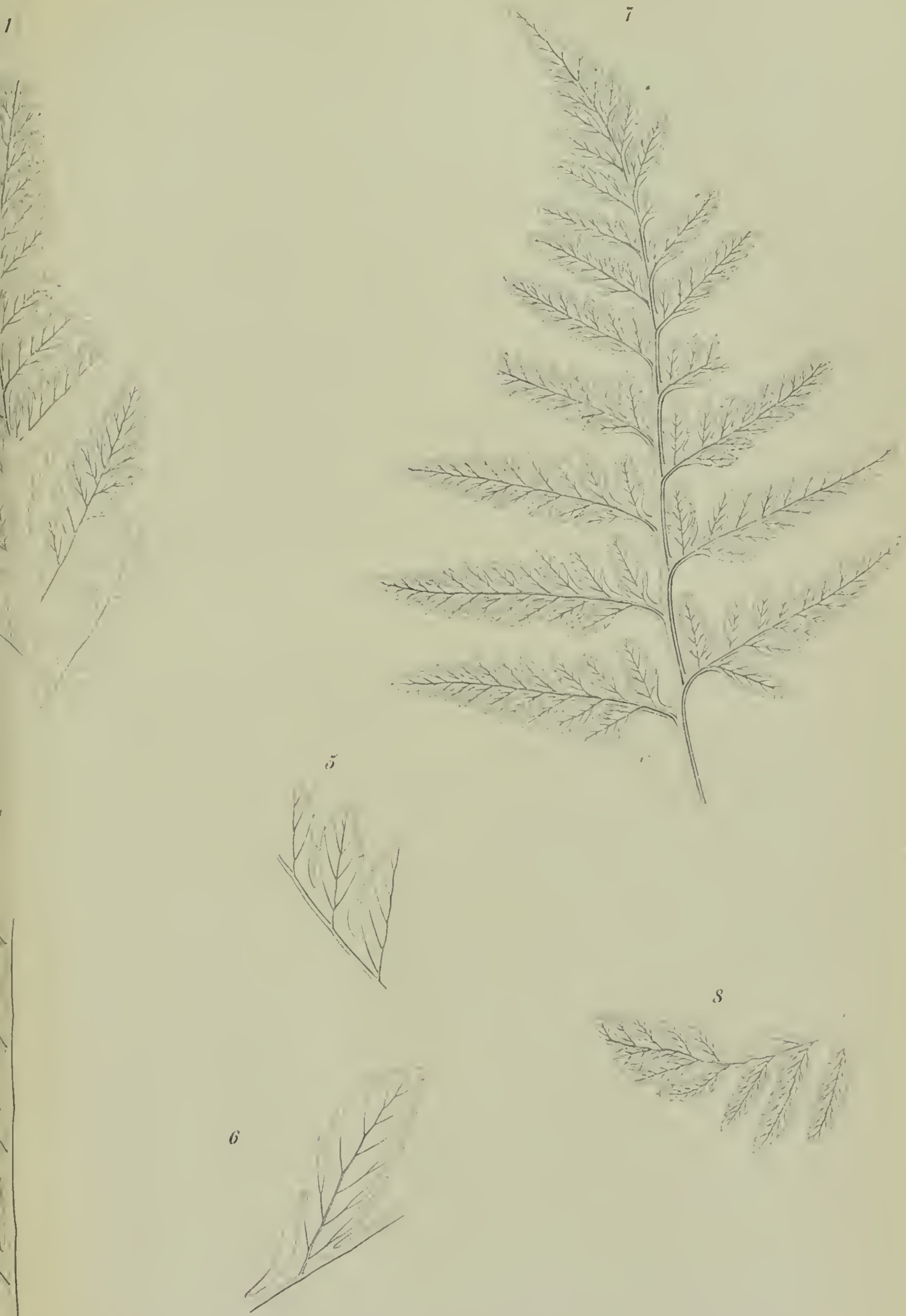
Fig. 5, 6. *Osmunda Grutschreiberi Stur.* Die Abweichungen von der normalen Nervation in vierfacher Vergrösserung darstellend.

Fig. 7, 8. *Osmunda Grutschreiberi Stur.* Die Nervation der Oehrchen in vierfacher Vergrösserung darstellend.



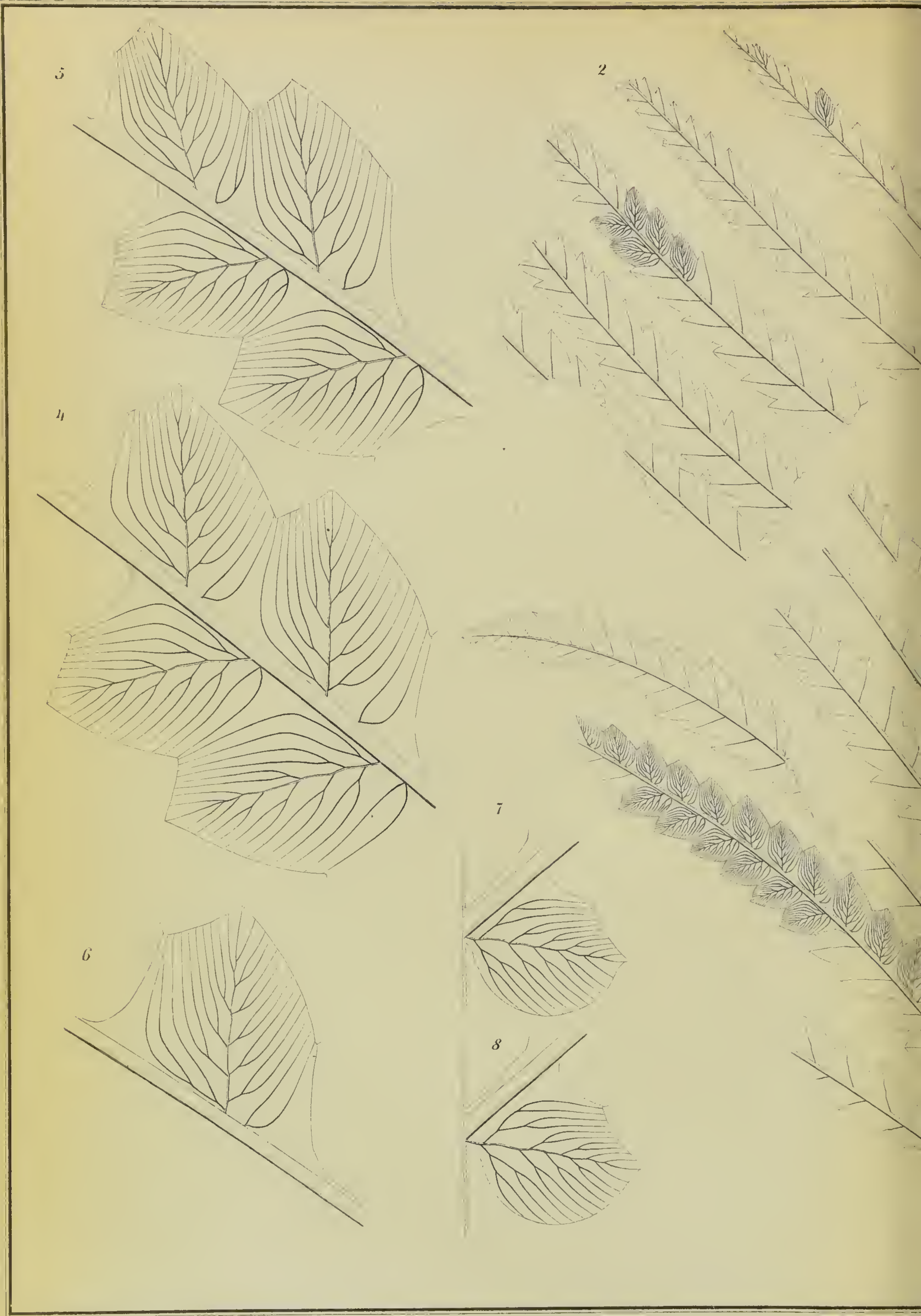


1–6 Aspidium Trinkeri Stur. 7 Phegopteris
Jahrbuch der k. k. geolog

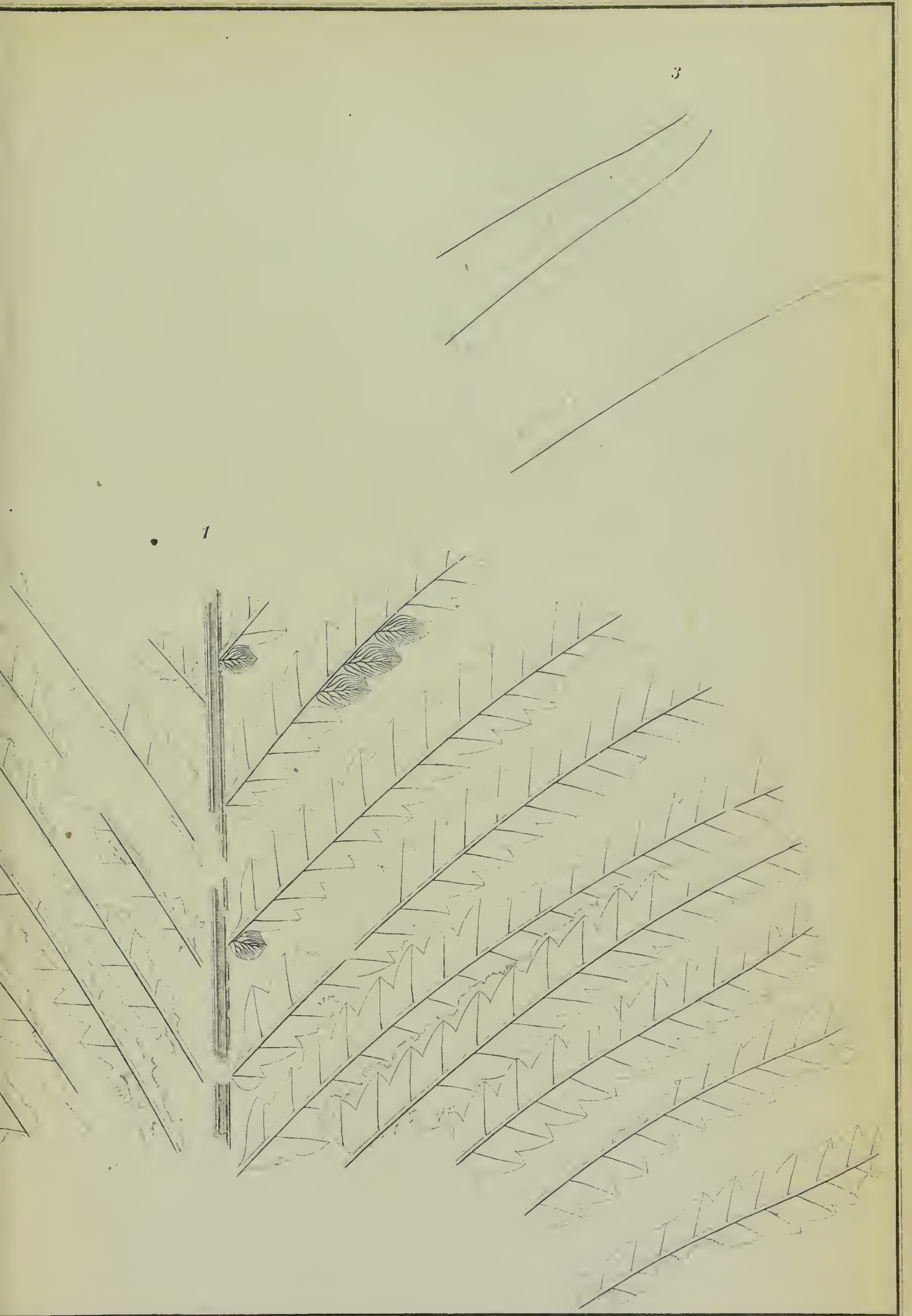


Ung. sp 8 Aspidium eocenicum Ett sp.
ichsanstalt 1870. Bd XX.


BRITISH MUSEUM
D



1-8 Osmunda G


3
1

II. Die Stadt Oedenburg und ihre Umgebung.

Eine geologische Skizze, zur Erläuterung der Wasserverhältnisse dieser Stadt.

Von Heinrich Wolf.

(Mit einer Karte, Tafel III).

(Vorgelegt in der Sitzung der k. k. geol. Reichsanstalt am 18. Jänner 1870.)

Einleitung.

Seit längerer Zeit besteht für den höher gelegenen Theil der Stadt Oedenburg ein empfindlicher Wassermangel, der namentlich darin begründet ist, dass jener Theil nicht — wie der tiefer gelegene, zwischen dem Wandorfer- und Schadendorferbach eingeschlossene Theil der Stadt — seine Brunnen aus dem Grundwasser dieser Bäche speiset, sondern dass dessen Bedarf grösstentheils durch Zufuhr aus dem tieferen Theil gedeckt werden muss.

Tritt bei andauernder Sommerdürre eine Senkung des Grundwasser-Niveau's ein, so versiegen auch manche nicht tief genug angelegte Brunnen in diesem tieferen Stadttheile, und die Calamität erstreckt sich nicht nur über grössere Theile der Stadt, sondern wird in dem höher gelegenen Theil noch gesteigert.

In der neueren Zeit wuchsen grössere Wasser-Consumenten hinzu (ich nenne nur die Wasserstation am Bahnhof, die Schwimm-Anstalt, die Gas-Anstalt), welche das noch reine Grundwasser westlich ausserhalb der Stadt anzapften; auch im Inneren der Stadt ist durch gesteigerte Industrie und zunehmende Bevölkerung ebenfalls der Bedarf nicht nur vergrössert, sondern der Rest des Grundwassers auch verschlechtert.

Im Jahre 1863 wurde für Oedenburg, wie für so viele andere Städte Ungarns, die Wasserfrage eine brennende, und seither bemüht sich die Stadtvertretung Materialien zu sammeln, um diese Frage in umfassender Weise discutiren und rationell lösen zu können.

Ein nicht geringes Verdienst um seine Vaterstadt erwarb sich Herr Prof. Moritz Preyss durch die Anregungen, die er theils durch seinen persönlichen Einfluss, theils durch Abfassung eines Memoirs gab, in welchem er die richtige Bahn andeutete, die bei der Discussion und Lösung dieser Frage von der Stadtvertretung zu verfolgen wäre.

Herr Prof. Preyss empfiehlt möglichst umfangreiche Vorstudien machen zu lassen, mit denen ein Geologe betraut werden soll, welcher

das Gebiet der Stadt Oedenburg möglichst detaillirt zu durchforschen hätte, dessen Arbeit dann in einer geologischen Karte und einem Bericht in möglichst gemeinverständlicher Weise zu veröffentlichen wäre. Auf Grundlage dieser Erhebungen soll derselbe beantworten:

1. Ob sich auf dem Gebiete Oedenburgs eine hinreichende Wassermenge durch gewöhnliche Brunnen erzielen liesse, oder welche Wassermenge zu erreichen wäre?

2. Ob sich auf diesem Gebiete irgend welche bisher unbekannte Quellen erschliessen, oder ob die Wassermenge der bekannten vermehrt werden können?

3. Ob durch Absperrung einzelner Thäler (Anlage von Teichen) ein lohnendes Resultat erwartet werden kann?

4. Kann die Bohrung eines artesischen Brunnens Erfolg haben? In welcher Tiefe kann Wasser erreicht werden, und welche Sprunghöhe kann dasselbe wahrscheinlicher Weise besitzen? Hier soll aber nicht bloss die erste erreichbare, wasserführende Schichte berücksichtigt werden, sondern es sollen sich die Angaben soweit erstrecken, als die Schichten überhaupt bekannt sind, und sollen die aus der Natur derselben sich ergebenden Schwierigkeiten namhaft gemacht werden.

5. Unter allen Umständen sollen nicht blos solche Quellen (im weitesten Sinne) angegeben werden, welche für sich allein die ganze Stadt versorgen können, sondern jene, welche mit anderen vereinigt, zur Versorgung der Stadt beitragen, oder für sich allein gefasst einzelne Stadttheile mit Wasser versehen können.

In Folge dieses Memoir's des Prof. Preyss, in welchem die vorstehenden Fragen angeführt sind, und in Folge der Empfehlung des Directors der geologischen Reichsanstalt, Herrn Fr. Ritter v. Hauer, betraute mich die Gemeindevertretung von Oedenburg diese Untersuchung durchzuführen.

Indem ich dieser ehrenvollen Aufgabe nach Möglichkeit zu entsprechen suche, muss ich sogleich zur Entschuldigung anführen, dass die nachfolgenden Zeilen in etwas ungewohnter Form erscheinen, weil in Folge des Wunsches der Gemeindevertretung, die geologischen Verhältnisse möglichst populär darzustellen sind, und dieser Aufsatz die Bestimmung hat in mehreren hundert Exemplaren an die Gemeindeglieder vertheilt zu werden.

Andererseits werden die Leser in Oedenburg vielmehr geologisches Detail, und namentlich Petrefactenlisten angeführt finden, als zu einer populären Darstellung und zur eigentlichen Lösung der Wasserfrage nöthig ist, und zwar aus Rücksicht auf die übrigen Leser dieses Jahrbuches, die ohnehin viel zu viel, die Local-Geologie nicht berührende Details hier vorfinden werden.

Bei der nachfolgenden Darstellung werde ich mit der Orographie und Hydrographie (Oberflächen- und Wasserlaufs-Verhältnisse) des Gebietes beginnen, darauf die Erläuterung der geologischen Verhältnisse folgen lassen, dabei von den älteren Gebirgsgliedern zu den jüngeren übergehen, hierauf die Wasserführung der bekannt gewordenen Schichten besprechen, um schliesslich begründete Antwort auf die oben angeführten Fragen geben zu können.

A. Orographie und Hydrographie.

Das in der Karte dargestellte Gebiet umfasst circa 5·3 Quadratmeilen, wovon etwa 4 Quadrm. auf das ehemalige Jurisdictions-Gebiet der Stadt mit den Gemeinden Loipersbach, Agendorf, Wandorf, Harkau Kolnhof, Wolfs und Mirbisch entfallen, von denen der grössere Theil gegenwärtig noch Grundeigenthum der Stadt ist.

Von Rohrbach im Westen reicht dies Gebiet östlich bis Wolfs am ehemaligen Neusiedler See, und von Ritzing im Süden bis Klingenbach im Norden. Dieser Fleck Erde hat zur Grundlage die krystallinischen Gesteine des Centralkammes der Alpen, welche sich von der Gegend bei Gratz gegen NO. aus der bis dahin gegen Ost sich ziehenden Richtung abzweigen, und gegen die Rosalien - Kapelle bei Forchtenau und die Kämme des Leithagebirges hin fortsetzen, um dann von den Ablagerungen des mitteltertiären, pannonischen Beckens, bedeckt zu werden. Diese Decke, welche einen Meeresboden darstellt, überzieht an solchen Stellen, wo sie durch spätere Abschwemmungen nicht wieder entfernt wurde, die erwähnten krystallinischen Gesteine bis zu 230 Klaftern über dem gegenwärtigen Wasserspiegel des Meeres.

Diese Gesteine können aber bis auf noch viel höhere Niveaupunkte an der Oberfläche der Beobachtung entzogen werden durch das Geschiebe und Schwemmmaterial, welches die Bäche und Flüsse des damaligen Festlandes herbeibrachten und auf denselben noch vor ihrer Mündung in das Meeresbecken absetzten.

An geschützten Punkten, meist Einsattlungen, blieb auch dieses Material in der Folgezeit erhalten, wie am Uebergang von Agendorf nach Ritzing über den Brennberg, von Rohrbach nach Sieggraben., von Oedenburg nach Harkau und nach Wolfs.

Verbindet man die genannten Punkte durch gerade Linien, so werden Inseln krystallinischer Gesteine geschnitten, die unter sich eine fast östliche Abzweigung mit geringer südlicher Abweichung von dem Knotenpunkt an der Rosalien-Kapelle darstellen.

Da diese östliche Abzweigung der krystallinischen Höhenrücken nicht von Meeresablagerungen bedeckt wird, sondern diese sich nur an dem südlichen Gehänge gegen Neckenmarkt-Ritzing und auch an dem nördlichen Gehänge gegen Oedenburg-Mattersdorf anlagern, so ist der Beweis gegeben, dass diese krystallinischen Rücken zur Zeit dieser Ablagerungen eine Landzunge darstellten, wodurch eine tiefe Einbuchtung in dem ehemaligen pannonischen Meere entstand.

Die Ablagerungen, welche dem südlichem Gehänge dieser Landzunge anliegen, werden in der Folge die Ablagerungen in der Neckenmarkt-Ritzinger Bucht genannt werden. Würde man diese Bucht, wie es üblich ist, nach ihren Endpunkten benennen, so müsste sie die die Bucht von Petersdorf und Sieggraben heissen; da aber Neckenmarkt-Ritzing die meisten Beweismittel liefert für das hier bestandene Meer, so ist diese Benennung vorzuziehen.

Ebenso könnte man die Ablagerungen am nördlichen Gehänge als die Ablagerungen der Oedenburg-Mattersdorfer Bucht bezeichnen, wenn dieselbe gegen Osten hin offen gewesen wäre wie die vorhergenannte zwischen Neckenmarkt und Güns, und wenn nicht der damalige Meeresgrund in nordsüdlicher Richtung abgeschnürt gewesen wäre durch eben solche Rücken krystallinischer Gesteine wie die vorhin erwähnten.

Der Steinberg[1]) südöstlich von Oedenburg, die Höhen in den Oedenburger Weinbergen nördlich von Wolfs, der Kitzingriegel westlich bei Mirbisch, die Höhen bei Rust, und der Goldberg bei Gschies, sind solche Rücken, deren Culminationspunkte nur wenig oder gar nicht über die Oberfläche des pannonischen Meeres hervorragten, welche aber am Meeresgrunde eine zusammenhängende Basis hatten und mit dem Goisrücken im Leithagebirge, östlich von Au, in ununterbrochener Verbindung standen, durch das nach Süden vorspringende Cap krystallinischer Gesteine bei Donnerskirchen.

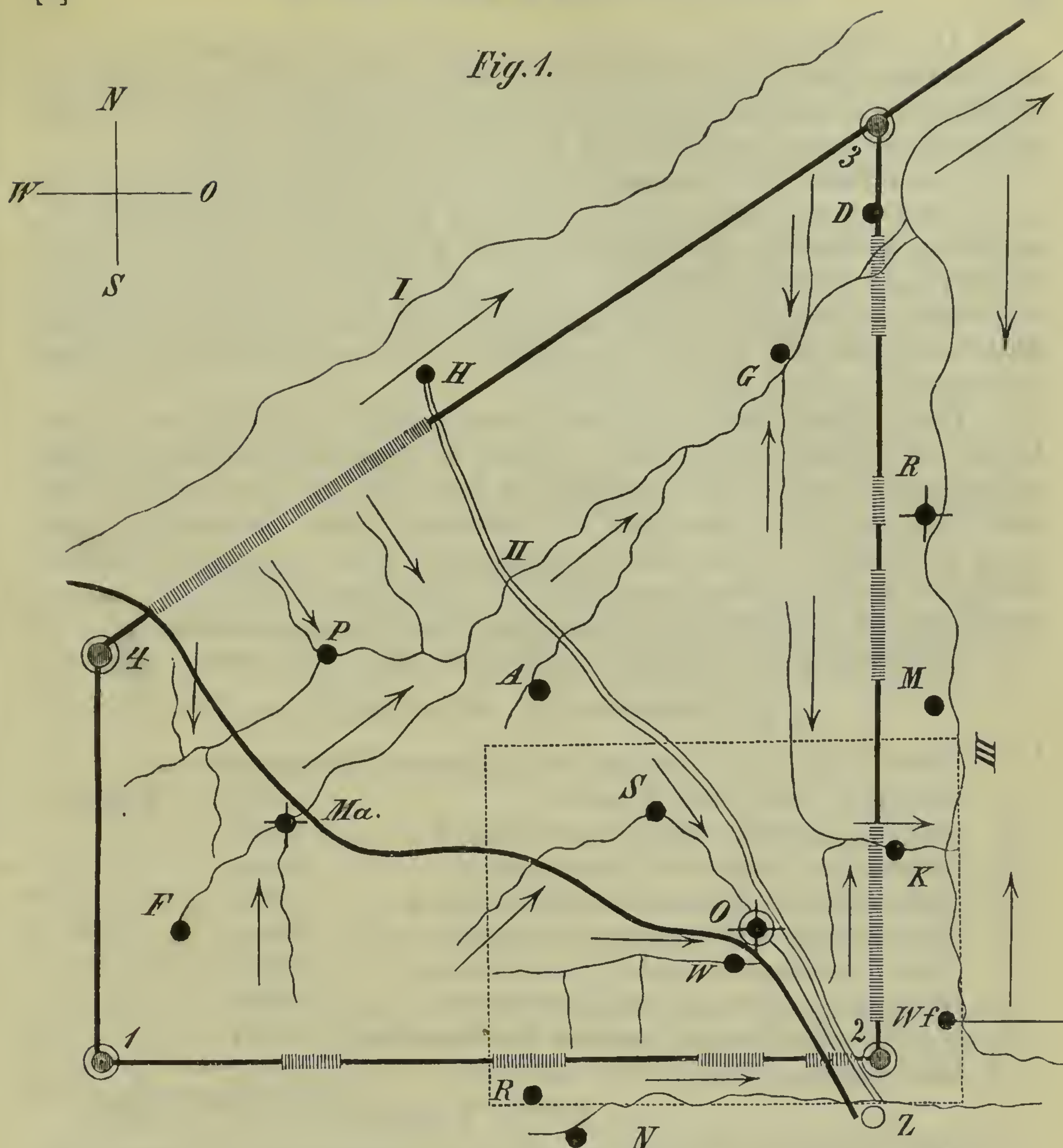
Dadurch war ein Damm geschaffen, der in der Linie Oedenburg-Donnerskirchen das grosse pannonische Becken abschloss. Betrachtet man ferner vom Goisrücken aus die Axenlinie des krystallinischen Kernes des Leithagebirges, so findet man, dass dieselbe in ihrer südwestlichen Verlängerung mit dem Holzriegel bei Katzelsdorf zusammentrifft, der dem nördlich verlaufenden ebenfalls krystallinischen Rücken des Kaiserwaldes angehört und mit dem Knotenpunkt an der Rosalien-Kapelle in Verbindung ist. Obwohl in der eben genannten Axenlinie, zwischen den Punkten Neudörfel und Michelndorf ein Stück des krystallinischen Rückens an der Oberfläche nicht sichtbar ist, so ist doch dessen Anwesenheit in nicht grosser Tiefe zu vermuthen, da jedenfalls in dieser Strecke eine Untiefe bestand, auf welcher die von dem umliegenden Festlande durch die Flüsse herbeigeschwemmten Holzstämme strandeten, wie die Lignite von Zillingthal und Neufeld beweisen, welche gegenwärtig auf der Wasserscheide zwischen der Wiener-Neustädter Ebene und Oedenburg ruhen.

Durch die vorhergehenden näher bezeichneten 4 Knotenpunkte: 1. Rosalienkapelle, 2. Steinberg, 3. Goisrücken, 4. Holzriegel im Kaiserwald, inner deren Verbindungslinien zur Zeit der Meeresbedeckung krystallinische Landrücken oder Untiefen bestanden, wurde von dem sonst allseitig offenen pannonischen Meere nächst dem Wiener Becken noch ein ganz kleines locales Becken abgeschnürt, welches ich nach dem Hauptorte das Becken von Oedenburg benenne.

Die Begrenzungslinien dieses Beckens, bilden das Gerippe der orowie hydrographischen Verhältnisse desselben. Die nachstehende Figur wird besser als viele Worte die Abhängigkeit und Richtung der jetzigen Fluss- und Bachläufe sowie Ausdehnung und Form des nun ebenfalls trockenen Beckens des Neusiedler See's von den erwähnten Umdämmungen des ehemaligen Meeres darthun.

---

[1]) Der Steinberg ist auch ein Punkt des Rückens, welcher sich von dem Gebirgsknoten nächst der Rosalien-Capelle abzweigt.



1. Rosalien Kapelle. 2. Steinberg. 3. Goisrücken. 4. Holzriegl.
I. Leithafluss. II. Wulkabach. III. Neusiedlersee. F = Forchtenau, Ma = Mattersdorf, P = Pötsching, A = Andorf, H = Hornstein, G = Gschies, D = Donnerskirchen, R = Rust, M = Mirbisch, K = Kroisbach, Wf = Wolfs, Z = Zinkendorf, N = Neckenmarkt, R = Ritzing, W = Wandorf, S = Schadendorf, O = Oedenburg, Z . Ma = Oedenburger-Eisenbahn, Z . H = Oedenburg-Wiener-Poststrasse.

Man sieht, dass der Leithafluss wie der Wulkabach parallel verlaufen dem Leithagebirg, dass das westliche Ufer des Neusiedler See's parallel verläuft mit den jenseits der Höhenkämme bestehenden Wasserzügen des Kroisbaches und den Zuflüssen des Wulkabaches bei Gschies; dass der Wandorferbach von Oedenburg aufwärts parallel verläuft mit dem jenseits der wasserscheidenden Linie liegenden Zinkendorferbach. Dessgleichen verlaufen an der 4. Begrenzungslinie diesseits des Kaiserwaldes die obersten Zuflüsse des Wulkabaches parallel zur Richtung des Kaiserwaldes, geradeso wie der Leitha- (Schwarza-) Fluss von Katzelsdorf bis Frohnsdorf, jenseits dieses Waldes, zu ihm parallel verläuft.

Hieraus ergibt sich das Gesetz, dass die Abgrenzungslinien des ehemaligen localen Meeresbeckens die Leitlinien sind für die Wasserscheiden und die Wasserzüge der Gegenwart.

Die durchbrochenen Stellen in den Begrenzungslinien der Figur deuten die Untiefen an, durch welche die Wässer der verschiedenen Becken miteinander communicirten, und an welchen die Niederschläge aus diesen Wässern die unter ihnen liegende krystallinische Basis decken.

Jener Theil des Beckens, welcher für die Wasserversorgung von Oedenburg benützt werden kann, ist durch das punktirte Rechteck unterschieden, in welchem die Wasserläufe des Wandorfer-, des Schadendorfer- und des Kroisbaches liegen, ihre Zusickerungsgebiete fallen vollständig in den Bereich der geologischen Karte, deren oro-hydrographische Erläuterung, nachdem das Allgemeine vorausgesendet ist, leichter und specieller gegeben werden kann.

Das in der Karte dargestellte Gebiet enthält zwei der Begrenzungslinien des Oedenburger Beckens, welche in dem Steinberg ihren Vereinigungspunkt finden. Die abziehenden Gewässer aus demselben haben sich nicht nur bei Gschies und bei Kroisbach, einen bleibenden Durchgang durch diese beiden Begrenzungen gegen Osten erzwungen, sondern auch hier bei Oedenburg zwischen dem Steinberg und den ihm gegenüberliegenden Horkahügel ein partielles Flussgebiet geschaffen.

Die partiellen Flussgebiete sollen nun näher betrachtet werden.

a) Das Wandorfer Wassergebiet.

Dasselbe hat zur Wasserscheide folgende Höhenpunkte:

1.	Streuberg, östlich von Wandorf	200·0	Wr. Klafter
2.	Studentenbründl, südlich von Wandorf . . .	182·3	„
3.	Dornhappel, östlich von Brennberg	231·0	„
4.	Gruberkreutz, südöstlich von Brennberg . . .	223·4	„
5.	Hoher Stand, südlich von Brennberg	283·2	„
6.	Sattel, zwischen Brennberg und Ritzing . . .	260·4	„
7.	Hoher Riegel südlich von Loipersbach	285·2	„
8.	Waldbereiter Kreutz, westlich von Brennberg .	307·1	„
9.	Brentenberg, südlich von Rohrbach	291·7	„
	Mittlere Kammhöhe	251·8	Wr. Klftr.

Dies sind die mir bekannten Höhenpunkte von der südlichen Seite des Wassergebietes.

Von dieser mannigfach gekrümmten Kammlinie, die im Allgemeinen von Ost gegen West verläuft und nur bei Brennberg stark gegen Süd weicht, haben die Wässer gegen den Wandorfer Bach (auch Röhrelbach genannt) einen nördlichen Verlauf, bis sie diesen treffen und in dessen Bett im Allgemeinen ihren Lauf gegen Osten richten.

Die gemessenen Thalpunkte sind dem Laufe entlang:

1.	Kaltes Bründel, östlich vom Brentenberg . . .	244·3	Wr. Klafter
2.	Röhrelbach, unter dem Viaduct der Brennberger Kohlenbahn	173·7	„
3.	Brennberg, Kanzlei.	213·8	„
4.	Oberer Stollen des alten Brennbergbaues. . .	198·5	„
5.	Unterer Stollen des alten Brennbergbaues . .	177·5	„
6.	Röhrelbach, an der Mündung des Krebsgrabens	160·7	„
7.	Wandorfer Bach an der Greilinger Mühle . .	120·0	„

Die nördlich dieser Thalpunkte liegende Scheide dieses Gebietes ist dem Laufe des Baches vollständig parallel, sie erhebt sich nächst der Pulvermühle bei Wandorf, bildet den Agendorfer Wald, setzt von dem Uebergang von Agendorf nach Brennberg (Tödtl 184·4) in den Nusswald über, und endet im Brentenberg (291·7).

Die Kammlinie steht von der Thallinie des Wandorfer Baches im Maximum nie weiter als 400 Klafter ab, die Querthalungen können demnach keine längeren und tieferen Einschnitte besitzen, um Quellen aufzuschliessen, sie sind also nur Wasserrinnen zur Regenzeit und für die Speisung des Baches von keiner Bedeutung.

Ein anderes Verhältniss zeigt jedoch dieselbe Wasserscheide gegen die nördlichen Querthalungen, diese sammeln sich erst in 1200 bis 1600 Klftr. Entfernung in der Thallinie des Schadendorfer Baches, der in seinem oberen Theil, ober Loipersbach, Au und auch Angerbach [1]) genannt wird.

Die Thalpunkte dieser Linie liegen auch zu den nächst gelegenen Punkt der jenseitigen Thallinie des Röhrelbaches im Mittel mindestens um 20 Klftr. tiefer wie dieser; daher auch die Querthalungen wasserreicher sind als die jenseitigen, wie der Loosbach, der Teichgraben und zahlreiche andere Zuflüsse bei Loipersbach bezeugen.

b) Das Schadendorfer Wassergebiet.

Die südliche Wasserscheide dieses Wassergebietes ist bis zum Brentenberg (291·7) bereits gegeben, von da läuft sie stets abfallend scharf gegen Rohrbach, dann wieder nordöstlich gegen Loipersbach, um im Sattel, welchen die Eisenbahn überschreitet, nördlich von Loipersbach bis auf 150·1 Klftr. zu fallen.

Von hier umkreist sie im weiten Bogen die Schadendorfer Ebene über die Höhen des Schadendorfer Waldes (182·1 Klftr.), des Krippelberges (171·0) zum Goschi-Riegel bei Baumgarten und zum Sattel bei Klingenbach (149·2 Klftr.).

Von hier steigt sie zur Höhe des Dudleswaldes hinan und hält sich an derselben bis zum Galgenberg bei Oedenburg. Die Wasserscheide für den Schadendorfer Bach hat eigentlich mit dem Galgenberg noch nicht ihr Ende erreicht, es treten aber von hier an Störungen im geologischen Bau derselben ein, die ihre bisherige Bedeutung in der Wasserzufuhr für Oedenburg wesentlich modificiren.

Wäre keine Störung im geologischen Bau erfolgt, so müsste sie vom Galgenberg zum Redoutenberg fortsetzen und dann in einem Bogen über die Schönherrnmühle hinweg zum Rastkreutz und weiter zum Neuberg (127·1 Klftr.) nördlich bei Wolfs fortziehen. Dagegen sehen wir diese natürliche Linie an der Spitalbrücke in Oedenburg durchbrochen und ebenso circa 100 Klftr. südlich von der Schönherrnmühle, wodurch der Redoutenberg als eine vereinsamte Insel in der Stadt erscheint.

Diese Durchbrüche haben dieselbe Bedeutung für die Wasserscheide, wie die in Fig. 1 dargestellten Durchbrüche in der Umgrenzung des

---

[1]) Angerbach nennt ihn die Specialkarte des General-Quartiermeister-Stabes: Umgebung von Aspang in Oesterreich, und Oedenburg in Ungarn.

Oedenburger Beckens, sie sind Durchbrüche der Begrenzungen eines in dasselbe Becken eingeschalteten kleineren Beckens, dessen Muldentiefe in der Nähe der Zuckerfabrik nächst der Teichmühle liegt. (Man vergleiche in der Karte die Formationsbegrenzung Nr. 6).

Zwischen dem Eintritt in dieses kleinere Becken an der Spitalsbrücke und dem Austritt nächst der Schönherrnmühle speiset der Bach Schichten, deren Neigung gegen die Teichmühle gerichtet ist, wodurch die Wasserführung im Kroisbacher Wassergebiet erhöht wird.

Im Vorstehenden ist hinreichend dargethan, dass das Zusickerungsgebiet des Schadendorfer Baches für die Wasserzufuhr nach Oedenburg mit dem Galgenberg in der Nähe der Schwimmschule sein Ende erreicht, und dass man dieses Gebiet für die Berechnung der theoretischen Wassermenge hier abschliessen muss. Am besten geschieht dies durch die Linie des Durchschnittes II (man sehe die Karte), welcher an der engsten Stelle der gegen NW. sich mehr und mehr ausbreitenden Schadendorfer Ebene geführt ist, vom Galgenberg über den Bahnhof und Neuhof zum Streuberg.

Die Thalfurche, welche der Schadendorfer Bach durchzieht, hat folgende Niveau-Verhältnisse:

1. An der alten Schwimmschule bei Oedenburg . . 113·27 Klafter
2. An der Zeisselmühle . . . . 118·7 „
3. Am Teich, nordöstlich von Schadendorf . . . . 121·7 „
4. An der unteren Mühle in Schadendorf . . . . 132·7 „
5. An der oberen Mühle in Schadendorf . . . . . 140·8 „
6. An der Mühle von Loipersbach . . . . 151·2 „
7. An der Mündung des Teichgrabens . . . . . . 159·0 „
8. 400 Klafter ober Loipersbach am Ende der Gärten . . . . 162·3 „
9. Wasserscheide zwischen Teichgraben und Loosgraben, südlich von Loipersbach . . . . 169·9 „

Die Niveau-Verhältnisse der Schadendorfer Ebene sind am Besten durch die Bahncoten gegeben:

1. Diese sind vom Profil 30 [1]) nächst der Vereinigung der Thalbetten des Schadendorfer- und Wandorfer Baches, südlich von der Schönherrnmühle . . . . 113·7 Klafter
2. Profil 16. Kreuzung der Strasse nach Horka . . . 114·8 „
3. Profil 5. An der Seidenwürmerzucht am Seminarweg . . . . 117·8 „
4. Heitzhaus am Bahnhof . . . . 119·8 „
5. Wächterhaus Nr. 16 vor Agendorf . . . . 130·0 „
6. Station Agendorf . . . . 136·2 „
7. Brücke bei Loipersbach . . . . 147·3 „
8. Höchster Punkt der Bahn (Wasserscheide) . . . . 150·1 „

c) Das Kroisbacher Wassergebiet.

Dieses findet ebenfalls, wie das Schadendorfer Gebiet, im Dudlerswald von Klingenbach bis zum Galgenberg einen Theil seiner Begren-

[1]) Die Niveaucôten erhielt ich von Herrn Ober-Inspector Voke von der Südbahn.

zung, setzt von da gegen das Michelsthor und den Goldberg und den Finkenkogel gegen Osten fort, hält dann die Richtung durch den Zarhalmerwald und gegen den Ritzing-Riegel westlich bei Mirbisch ein, zieht von hier gegen NW. in der Richtung gegen Siegendorf und dann gegen SW. bis zum Dudlerswald ober Klingenbach. Nur ein kleiner Theil dieser Begrenzung fällt im Norden ausser das Terrain dieser Karte.

Die Hauptthalfurche dieses Wassergebietes läuft parallel dem westlichen Ufer des Neusiedler See's, von welchem sie durch den Grenzrücken des Oedenburger Beckens (Fig. I, Linie 2—3) getrennt ist, und welcher zwischen der grossen Teichmühle und Kroisbach durchbrochen wurde, um den Abzug der Wässer dieses Gebietes nach Osten zu ermöglichen.

Höhenmessungen von Punkten an der Umgrenzung dieses Gebietes sind mir nicht bekannt geworden, ausser jener an der Michelskirche, deren Côte 122·5 Klftr. beträgt und der tiefste Uebergang ist von dem Schadendorfer in das Kroisbacher Wassergebiet.

In der Thalfurche sind folgende Punkte barometrisch bestimmt:

1.	Edlerbrunn, westlich von Finkenkogel	92·6 Klafter
2.	Kleine Teichmühle an der Brücke	82·8 „

Am Seerand wurde gemessen:

1.	Mirbisch, Wirthshaus	65·9 Klafter
2.	Kroisbach, 100 Klftr. vom Uferrand am Seeboden .	63·9 „
3.	Kräftenbründl zwischen Kroisbach und Wolfs . . .	64·9 „
4.	Sauerbrunn bei Wolfs	66·7 „
	Mittel	65·3 Klafter

Stellt man diesem Mittelwerth des Seebodens die Mittelwerthe der Thallinien der drei besprochenen Wassergebiete gegenüber, so sind die mittleren Niveaux dieser gegen Oedenburg hin convergirenden Thalfurchen, welche sich zugleich stufenförmig übereinander erheben, folgende:

des Kroisbaches	90	Klafter
„ Schadendorfer Baches	140	„
„ Wandorfer Baches	170	„

Hieraus ergibt sich das Streben der Gewässer, an der dem tieferen Thalbecken anliegenden Thalseite ihr Bett einzuschneiden, und hieraus ergibt sich der geringere Abstand der Kammlinien zu der höher gelegenen Thallinie gegenüber dem Abstand derselben Kammlinie zu jener der tiefer gelegenen Thalfurche, und daraus auch der relativ grösserer Wasserreichthum in den Querthalungen von derselben Kammlinie auf der Seite der tiefer gelegenen Thalfurche.

Diesen Ausspruch wird jede aufmerksame Beobachtung der beiden Thalseiten in jedem der drei Wassergebiete bestätigen. Dass diese Stufengliederung der drei Wassergebiete auf die oberflächliche Speisung der Bäche einen entschiedenen Einfluss übt, haben die vorstehenden Zeilen erläutert.

Die Bedeutung dieser Stufen tritt noch deutlicher vor, bei Betrachtung des auf der Oberfläche des Bodens nicht abgelaufenen, sondern in denselben eingesickerten Wassers, welches theilweise als Quellen an tieferen Stellen wieder zum Austritt gelangt; ohne Ausnahme sehen wir

dieselben an der dem jenseitigen, höherliegenden Thalgebiete zugekehrten Seite des Wassergebietes.

Als eclatantes Beispiel kann der Schadendorfer Bach angeführt werden, der in der ganzen Länge seines Laufes bis zum Redouten-Berg Quellzuflüsse aus dem höher liegenden Wandorfer Gebiet empfängt, dagegen von Schadendorf abwärts nicht nur an das bei Baumgarten und Klingenbach, schon tiefer liegende Gebiet des Wulkabaches, sondern ganz besonders an das Kroisbacher Gebiet Wasser abgibt.

In gleicher Weise verhält sich das Kroisbacher Wassergebiet zum tiefer liegenden Seebecken.

Wie diese Stufengliederung der Thalbecken mit dem geologischen Bau des mitteltertiären Oedenburger Meeresbeckens zusammenhängt und dessen allmählige Aussüssung, sowie dessen successive Entleerung bis auf die in unseren jüngsten Tagen erfolgte Trockenlegung des Neusiedlersee's ihren Einfluss zeigt, werden die folgenden Zeilen darthun.

B. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Oedenburg.

Die Schichtablagerungen, welche im grossen pannonischen Becken aufgefunden und unterschieden werden können, lassen sich auch in den kleineren localen Becken, welche von dem grossen Becken abgeschnürt waren, wieder auffinden und erkennen, im Wiener Becken sowohl, als auch im Oedenburger Becken. (Fig. I.) Das Gleiche gilt auch von einem Theil desselben, wie der in der Karte dargestellte ist.

Auf derselben sind folgende Schichtglieder unterschieden, und deren gegenseitige Begrenzung an der Oberfläche durch Farben und Nummern erkennbar gemacht.

1. Alluvial-Anschwemmungen in jetzigen Inundations-Terrains.
2. Diluvialer Lehm und Sand, dann
3. Diluvialer Schotter in diluvialen Inundations-Terrains.
4. Belveder Schotter und Sand in tertiären (neogenen) Inundations-Terrains.
5. Congerien-Schichten.
6. Cerithien-Schichten.
7. Schotter vom Auwald.
8. Nulliporen-Kalk vom Zarhalmerwald.
9. Bryozoen-Sand von Mirbisch.
10. Tegel von Loipersbach und Lover.
11. Schichten von Brennberg und Ritzing.
12. Krystallinische Gesteine.

Die letztgenannten Gesteine bilden, wie schon früher erwähnt, das Gerippe des ganzen Beckens. Sie bestehen aus Gneiss, Glimmerschiefer, Talk und Thonschiefer, Hornblende-Schiefer und zum Theil auch aus Granit, wie die Ruster Berge. Die Hauptmasse des Gerippes der in der Karte vertretenen Theile des Beckens besteht jedoch vorherrschend aus Gneiss von demselben petrographischen Charakter, wie jener des Gneisses der Centralkette der Alpen. Der Gneiss vom Steinberg zwischen Wolfs und Oedenburg kann als Typus gelten. Derselbe wird, dort allmälig

ganz aufgebraucht werden wegen seiner Verwendbarkeit zu Strassen-Schotter und Baumaterial.

Die gleiche Verwendung finden die Gesteine aus dem Bruche bei Wandorf am westlichem Gehänge des Streuberges. Andere Brüche auf städtischem Territorium in dieser Gesteinsart sind mir nicht bekannt geworden.

Die Verbreitung der krystallinischen Gesteine ist aus der Karte ersichtlich, sie treten im Gebiete derselben nur inselartig aus der neogenen oder diluvialen Decke hervor. Die Kuppen nördlich und westlich von Wolfs (12), nördlich von Harkau, sind fast verschwindend klein gegenüber der grossen Masse des Dornhappel, die sich bis gegen Ritzing, Harkau, Wandorf und Agendorf erstreckt. Nur durch eine bei 1000 Klftr. breite Lücke ist diese Gruppe von der etwas kleineren des Hohen Riegels geschieden. Dass diese Scheidung nur eine oberflächlich, nicht weit in die Tiefe reichende ist, beweiset der in derselben emportretende Rücken, aus gleichen Gesteinen der die ältere bereits abgebaute Brennberger Kohlenmulde (in der Karte mit *A* bezeichnet), welche der Dornhappel-Gruppe anliegt, scheidet von der jetzt im Abbau begriffenen Kohlenmulde (in der Karte mit *B* bezeichnet), die der Gruppe des Hohen Riegels anliegt. Der gegenwärtige Bau in Mulde *B* zeigt dieselben Gesteine in der Tiefe von 40—50 Klafter an mehreren Stellen, sie wurden sogar mit Stollen durchfahren um von einem Muldenflügel in den andern zu gelangen.

Solche krystallinische Rücken, welche Kohlenmulden scheiden und an der Oberfläche nicht sichtbar sind (Profil I in der Karte Brennberg) gibt es jedoch mehrere, welche durch Bohrungen nachgewiesen sind. Das Bohrloch Nr. 10, womit in 36 Klafter Tiefe keine Kohle, sondern das Grundgebirge angefahren wurde, während nördlich desselben durch das Bohrloch 16 in 44 Klftr. Tiefe, durch Anfahrung von Kohle die Mulde *B* noch nachgewiesen werden konnte, beweiset, dass hier eine Abschnürung der Kohlenmulde besteht.

Ebenso ist die Fortsetzung dieser Gesteine vom Agendorfer Wald zum Freiwald und Schweinsriegel constatirt, durch Bohrloch 47 nächst dem Viaduct der Kohlenbahn über den Röhrelbach, vom Hermes Riegel zum Tödtel in 65 Klftr. Tiefe, und durch das Bohrloch 48 an der Mündung des Hermesgrabens in den Röhrelbach in 95 Klftr. Tiefe. Dass zwischen den krystallinischen Gesteinen des Agendorfer Waldes und deren Fortsetzung längs der tauben Linie von Bohrloch 47 zu 48, und weiter gegen den Freiwald einerseits, und dann von hier zum tauben Bohrloch 10 in Verbindung mit den die beiden Kohlenmulden *A* und *B* scheidenden Rücken, abermals eine Kohlenmulde, eine dritte besteht, beweisen die Bohrungen an den Punkten 13 und 15. An Ersterem wurde die Kohle in 67 Klftr., an Letzterem in 47 Klftr. Tiefe erbohrt. Die Ausbeutung dieser Kohlenmulde war zur Zeit meiner Anwesenheit am Brennberg noch nicht begonnen.

Solche Abschnürungen einzelner Kohlenmulden, durch die Gesteine des Grundgebirges, von welchen an der Oberfläche nichts sichtbar ist, mögen noch mehrere auf städtischen Territorien bestehen.

So ist nach Herrn Hamberger's Angabe, mit einem Bohrloch Nr. 16 in 44 Klftr., Nr. 17 in 48 Klft., und einem Bohrloch Nr. 14 in 60 Klftr. Tiefe die Kohle erbohrt worden. Obgleich die Situation

derselben mir nicht gegeben wurde, so ist es bei Betrachtung des Verlaufes des krystallinischen Grundgebirges doch nicht so wahrscheinlich, dass diese Bohrpunkte einer vierten Mulde angehören.

Der unberechenbar lange Zeitraum, welcher verrann von der Zeit angefangen, wo sich an andern Orten der Centralkette der Alpen, deren Fortsetzung unsere krystallinischen Gebirgsinseln sind, die ersten Sedimente, wie z. B. bei Dienten im Ennsthal, bei Eisenerz in Steiermark, ablagerten, — bis zu Jener, in welcher sich die ersten Sedimente, bei Brennberg und im Oedenburger Becken überhaupt auf dieselben Gesteine absetzten, wird von einer Reihe geologischer Epochen ausgefüllt, die in dem Gebiete, welches nun das Oedenburger Becken umfasst, keine Spur zurück liessen. Dieses Stückchen Boden war festes Land während einer Zeit, wo die Gesteine längs der Semmeringer Bahn, dann später jene der Spitzen des Schneeberges und der Raxalpe, die Gesteine des Bakonyer Waldes, und eine ganze Reihe noch viel jüngerer Gesteine, wie die des ganzem Wiener Waldes und der Karpathen, die Kohlen von Grünbach und der neuen Welt bei Neustadt, die noch jüngeren von Dorogh und Tokod bei Gran unter tiefer Meeresbedeckung, nahe dem Rande des Festlandes gebildet worden.

Erst als die ganze lange Reihe von Formationen und Gesteinen aus der Tausende von Fussen betragenden Tiefe des Meeresbodens, den sie einst bildeten, in allmäliger Hebung über die Meeresfläche emporgestiegen war, erst da trat jene geologische Epoche ein, welche ihre Spuren auf unseren Boden zurücklies. Diese Epoche fällt zusammen mit dem Beginne der grossen Trachyt-Eruptionen, längs des ganzen Karpathen-Gürtels von Siebenbürgen her bis Eperies, und von da längs der Hegyallja und der Mátra, bis in die Nähe von Gran, deren Spuren noch weiter bis in die Grazerbucht bei Gleichenberg sich zeigen.

Basaltische Eruptionen gossen ebenfalls ihre Massen aus der Tiefe an die Oberfläche auf. Die für Oedenburg nächste befindet sich bei Landsee. Der leere Raum, welchen die Eruptionsmassen durch ihr Emportreten in der Tiefe zurück liessen, wurde gleichzeitig erfüllt durch das Nachsinken der festen Gebirge, wodurch ein beständiges Schwanken des Meeresbodens bewirkt wurde und neues Land über den Horizont des Meeres emporstieg, während altes Land versank. Altes Land war damals auch schon jener Theil der Alpen, der von der langen Wand bei Wiener Neustadt westlich liegt und dessen östlich gelegener Theil, bis an das Leithagebirge reichend, nun verschwunden ist durch Einsinken in die Tiefe [1]).

An den eingesunkenen Stellen, die nun durch die Neustädter Ebene gegen Wien hin begrenzt werden, finden wir an deren Umgrenzungslinie die gleichen Bildungen, wie im Oedenburger Becken. Es ist sonach der Schluss gerechtfertigt, dass das Leithagebirge, welches mit dem Oedenburger Grundgesteine sich aus dem Meeresgrunde erhoben hatte. Während der unberechenbar langen Zeit, während welcher

---

[1]) Man vergleiche Suess den Boden der Stadt Wien. Wien, Braumüller 1862.

sich die Kalkalpen bildeten, beständig Festland war, und dass ein Theil derselben Grundsteine nun wieder mit diesem Theil der Alpen sank, und das Meer einbrach an den Stellen, die wir gegenwärtig von Sedimenten bedeckt sehen. (Siehe Fig. I die durchbrochenen Stellen).

Die Periode, welche nun durch den Einbruch des Meeres bis zu dessen vollständigen Abzug diesem Grund und Boden seine Signatur aufdrückte, nennen die österreichischen Geologen, nach dem Vorschlag des verstorbenen Directors des Hof-Mineralienkabinetes Dr. Hörnes, die neogene Periode, und die Schichtglieder, welche während derselben sich absetzten, in ihrer Gesammtheit die Neogenformation, zum Unterschiede von den älteren Oligocän- und Eocän-Schichten aus der Tertiärzeit, die sich an anderen Orten Ungarns und Oesterreichs unter unseren Schichten noch finden.

Die Neogenschichten werden wieder in drei Hauptgruppen gegliedert und zwar:

a) In die Schichten, die in einem tieferen Meere abgelagert sind, welches den grössten Theil der Mittelmeer-Länder und unser Gebiet bedeckte, und von dem gegenwärtig das Mittelmeer noch ein Rest ist, in welchem noch ein Theil jener Meeresthiere lebt, die wir gegenwärtig in Ritzing, Forchtenau, Mattersdorf, hinter dem evangelischen Friedhof von Oedenburg, am Ober-Lover, Loipersbach etc. durch ihre Schalenreste vertreten finden. Man kann sie die Mediterran- oder Mittelmeer-Stufe nennen.

b) Ferner in jene Schichten, welche nach einem theilweisen Abfluss des Meeres über den eben genannten sich absetzten. Dieser Abfluss war durch eine wieder beginnende Hebung des Landes bedingt, welche die Verbindung mit den Mittelmeer-Ländern nach Süden aufhob, dagegen aber eine andere Verbindung mit den Seen im Osten der Karpathen schuf, welche über die alten sarmatischen Ebenen (Podolien, Volhynien) hinweg bis in die Ebene von Turan verbreitet waren, deren letzter Rest gegenwärtig der Aral- und Caspi-See sind [1]). Die in diesen Schichten abgelagerte Thierfauna beschränkt sich auf wenig über 20 Arten gegenüber der früheren Fauna, die mehrere hundert Arten zählt.

Wien und Oedenburg sind die westlichsten Endpunkte der Verbreitung dieser artenarmen Ablagerung. Dieselbe wird mit dem Namen sarmatische Stufe belegt.

Diese Ablagerung ist in der Umgebung von Oedenburg, an der kleinen Teichmühle, im Zahrhalmerwald, am Redoutenberg in Oedenburg, am Galgenberg, im Dudlerswald, Drassburg, Marz, Wiesen u. s. w. vertreten.

c) Endlich war bei fortdauernder Hebung unserer Landestheile auch dieses nach Osten offene Meer so weit zurückgetreten, dass einzelne Untiefen aus demselben emporstiegen, und successive Binnenbecken sich

---

[1]) Man vergleiche Suess: Die Bedeutung der Cerithien-Schichten etc. Sitzungsb. d. kais. Akadem. d. Wissensch. 54. Bd. p. 218.

bildeten, welche unter einander nicht mehr in Verbindung standen (analog sind oder waren Plattensee und Neusiedlersee), in welchen die zufliessenden Wässer des Landes den bisherigen Salzgehalt des Seewassers allmählig verringerten.

In diesen Binnenbecken entwickelte sich eine neue Thierfauna, worunter besonders bezeichnend die Congerien sind. Die Schichten welche diese Thierreste enhalten werden daher Congerien-Schichten genannt. [1]) Gleichzeitig brachten die Flüsse Schotter und sandiges Material in diese Binnenbecken, oder liessen es am Rande derselben und längs ihres Laufes liegen.

Die Schichten dieser Flüsse werden Belveder-Schichten genannt. (Nach den Sandgruben am Belveder bei Wien.) Die Verbreitung dieser Schichten ist bei Wien wie bei Oedenburg eine viel enger begrenzte, als die der früher gebildeten Glieder der Neogenformation.

Bei Wien fanden wir dieselben diesseits der Donau (rechtes Ufer), innerhalb der Linien Wiens, von der Nussdorfer- bis zur Westbahn-Linie und gegen den Wienerberg, wo sie durch die zahlreichen Ziegeleien von Inzersdorf, Vösendorf, Brunn und weiter gegen Guntramsdorf quer über die Ebene zum Leithagebirge und längs demselben bei Bruck vorüber gegen Petronell an die Donau ziehen.

Bei Oedenburg finden sich diese Schichten nur in der Kroisbacher Thalmulde, welche zwischen dem Dudlerswald und dem Zarhalmerwald liegt und zwischen der Schönherrnmühle und der Michelskirche endet. Die Ziegeleien der Herren Lenk und Hasenauer am Fuss des Goldberges zeigen die für diese Schichten bezeichnenden Versteinerungen.

Die sogenannten Leit-Versteinerungen für diese drei Hauptglieder der Neogenformation sind so vielfach abgebildet, dass ich ihre Wiedergabe hier unterlassen darf. Zum bessseren Verständniss des Oedenburger Publicums verweise ich auf das mehrmals schon genannte und weit verbreitete Buch von Suess: „Der Boden der Stadt Wien“, wo sich von Seite 45—66 treffliche Bilder davon finden. Ausserdem werde ich die Fundorte und die Funde selbst in den nachfolgenden Zeilen so genau bezeichnen, dass diejenigen, welche daran Interesse nehmen, dieselben leicht auffinden können. Die sehr zahlreichen Funde, welche ich in der Lage bin an den betreffenden Stellen mittheilen zu können, danke ich zum grössten Theile den gütigen Mittheilungen des Herrn Statthalterei-Vicepräsidanten Ritter v. Schwabenau, der mehrere Jahre in Oedenburg lebte, und eifriger Sammler war. Nicht minder danke ich dem gegenwärtigen Custos des Hof-Mineralien-Kabinets, Herrn Theodor Fuchs manche Mittheilung aus dem Nachlasse des verstorbenen Directors Hörnes, der alljährlich seinen Sommeraufenthalt in Marz bei Oedenburg hatte.

Soviel zur Erläuterung über die Gliederung des Tertiären der Umgebung von Oedenburg für jenes Lesepublicum daselbst, welches sich mit der Geologie wenig beschäftigen konnte.

---

[1]) Man vergleiche Franz Ritter v. Hauer: Die Inzersdorfer oder Congerien-Schichten in Oesterreich.

Die auf der Karte ausgeschiedenen Schichtglieder 4 und 5 stellen die Congerien-Stufe, 6 die sarmatische Stufe, 7—11 die der mediterranen Stufe dar.

Die tiefsten oder zuerst gebildeten sind die Schichten von Brennberg und Rietzing, die ich vorläufig zusammenfasse, weil beide kohlenführend sind.

Wenn sich aus den Funden auch keine directe Parallelisirung aufstellen lässt, so ist doch die Ineinanderschiebung der Schichten, welche sich von Ritzing gegen Brennberg und umgekehrt beobachten lassen, unverkennbar. Von Brennberg sind mir bis jetzt nur Pflanzen bekannt geworden. Nach den Bestimmungen von Ettingshausen sind es [1]):

Plumeria austriaca Ett.
Glyptostrobus oeningensis Braun,
Cyperites tertiarius Ung.

Ritzing dagegen hat eine umfangreiche Meeresfauna. Der Unterschied wird erklärlich, wenn man bedenkt, dass zwischen den Kohlen von Ritzing und jenen von Brennberg 60 Klftr. Niveau Differenz liegt, diese in eine vom Flusswasser ausgesüsste und abgeschlossene Bucht, jene an einem Punkt im offenen Meere sich ablagerten.

Ueber die Schichten von Brennberg gibt Herr v Hantken im IV. Heft der ungarischen geologischen Gesellschaft [2]) folgendes Profil von Oben nach Unten:

1. Sand, Schotter und Conglomerat von verschiedener Mächtigkeit bis . . .	70	Klftr.	
2. Sandsteine und Mergeln.	15—20	„	
3. Schiefriger Tegel	4— 5	„	
4. Bituminöser Mergel.	1— 2	„	
5. Kohle	1—1·5	„	
6. Feuerfester Thon			6 Zoll
7. Kohle	3— 4	„	
8. Pflanzenmergel			6 „ — 3 Fuss
9. Kohle	3 — 4	„	
10. Feine Sandsteinplatte			3 „ — 1 „
11. Kohle	1 —1·5	„	
12. Bituminöser Letten	2— 3	„	
13. Thon mit Lignitstreifen	1 — 2	„	
14. Feiner Sand mit Conglomerat wechselnd	2 — 3	„	
15. Verwittertes Grundgebirge	1 —1·5	„	
16. Festes Grundgebirge			

Die Schichten 3 bis 15 lassen sich als die Schichten von Brennberg bezeichnen, während die Schichten 2 gegen Süden zu nach Ritzing einen Uebergang in die sandigen marinen Schichten daselbst und gegen Norden gegen Loipersbach und Agendorf einen Uebergang in die daselbst befindlichen marinen Tegelschichten darstellt.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1853, p. 683.
[2]) Magyarhoni földtani társulat munkálatai. IV. kötet. 1868, p. 71—72.

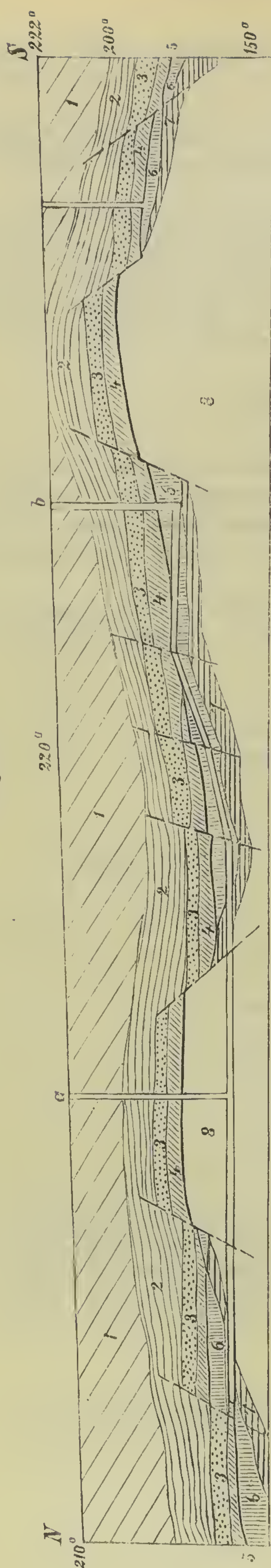


Fig. 2.

a. Stefani-Schacht. *b.* Elisabeth-Schacht. 1. Conglomerat und Schotter vom Auwald. 2. Ritzinger Schichten. 3., 4., 5., 6., 7. Brennberger Schichten. 8. Krystallinisches Grundgebirge.

Die Schichten 3 und 4 lassen sich als Hangendes der Kohle bezeichnen. (in Profil 3.)

Die Schichten 5—7 als oberes Kohlenflötz mit einem thonigen Zwischenmittel. (in Profil 4.)

Die Schichten 8 als die pflanzenführende Zwischenschicht. (in Profil 5.)

Die Schichten 9—11 als unteres Kohlenflötz mit einem sandigem Zwischenmittel. (in Profil 6.)

Die Schichten 12—15 als das Liegend der Kohle auffassen. (in Profil 7.)

Unter dieser Auffassung ist das nachstehende Profil entstanden, in welchem die Angaben über Schächte und Stollen so wie der Verwerfungslinien auf einer Skizze des Herrn Verwalters Hamberger beruhen. Das Profil ist also nur als ein die allgemeinen Verhältnisse darstellendes zu betrachten.

Es hat somit das Hangend der Kohle (im Profil 3) eine Mächtigkeit von	5— 7°
Das obere Kohlenflötz (4)	4— 6°
Die Pflanzenschicht (5) . .	6—36″
Das untere Kohlenflötz (6)	4— 6°
Das Liegend der Kohle (7)	6—10°
	19—30°

Diese Schichte fehlt an manchen Orten ganz, und die Kohle liegt unmittelbar auf dem Grundgebirge, an anderen wird sie wieder viel mächtiger.

Nach Hantken lieferte der alte Grubenbau, Mulde *A* vom Jahre 1792 bis 1860 40 Millionen Centner, der neue Bau, Mulde *B* vom Jahre 1860 bis 1866 6,667.000 Centner. Gegenwärtig soll die durchschnittliche Production 1 Million Centner nicht viel übersteigen.

Im Süden von Brennberg, also gegen Ritzing im Birken Stadtweg, im Finsterfürthgraben, im Laabengraben und endlich in Ritzing selbst sind Kohlen mehrfach erschürft.

Die Kohlenlager in Rietzing haben einen entschieden brakischen Charakter. Herr Sapetza[1]) gibt darüber folgende Nachricht: In der 16. Klftr. wurde 6 Fuss mächtiges Kohlenflötz angefahren, welches zum Hangenden einen Tegel hatte, in welchem *Buccinum Dujardini*, *Nerita*

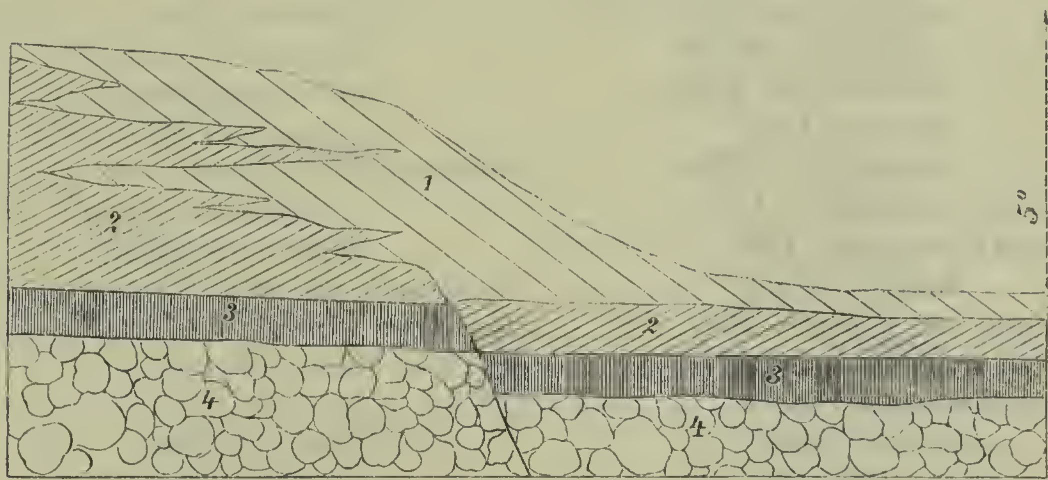
[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1858. Verh. pag. 149.

picta, dann ein *Mytilus* und auch Planorben gefunden wurden. In der 10. Klftr, lagen über diesem Hangend-Tegel Cerithien (von welcher Art sagt Herr Sapetza nicht). Ueber diesen folgte ein schwaches Lignitflötz und hierauf eine Austernbank. *(Ostraea longirostris*, nunmehr *Ostr. crassissima)*. Darauf folgte Tegel, und die Oberfläche nahm Schotter ein.

Wenn wir eine richtige Bestimmung von *Buccinum Dujardini* voraussetzen dürfen. so ist dies eine Art, die in den Schichten von Forchtenau, Vöslau und Grund häufig vorkommt.

Nerita picta ist in den marinen wie in brackischen Schichten eine gleich häufige Erscheinung, desgleichen *Mytilus*. Konnte man die Kohlen von Brennberg als reine Süsswasserformation auffassen, so finden wir die Kohle von Ritzing schon entschieden brackisch. Mit der Ostraeen-Bank jedoch beginnt der Uebergang nach Oben hin in echt marine Schichten; weit ausgedehnte Sand und Schottermassen legen sich darüber, die nach oben, noch vom Leitha-Kalk und Conglomerat bedeckt werden.

Fig. 3.



1. Mariner Schotter ohne Stromlinien. 2. Mariner Sand. mit Stromlinien. 3. Sandsteinbank. 4. Mariner Schotter

Eine über dem Kohlenflötz lagernde Sand- und Schottermasse zeigt die vorstehende Figur mit den angedeuteten Lagerungsverhältnissen der einzelnen Schichten im Ritzinggraben.

Eine reiche Fauna theilte mir Herr v. Schwabenau aus diesen Sandlagern mit, welche nordwestlich bei Ritzing gegen die Ziegelgrundwiese gesammelt wurden.

Das hier folgende Verzeichniss, welches allerdings die Petrefacten nicht nach Schichten getrennt enthält, gibt Andeutungen, dass auch die Schichten der sarmatischen- wie der Congerien-Stufe in der Umgebung von Ritzing vorkommen. Es bildet dasselbe zu dem Verzeichniss welches Hörnes in seinem Werke: „Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien“ mitgetheilt hat, eine wesentliche Ergänzung.

Gastropoden[1])

Conus fuscocingolatus Bronn.
„ *Mercati Brocc.*
„ *ponderosus Brocc.*
„ *ventricosus Bronn.*
„ *Dujardini Desh.*
Ancillaria glandiformis Lamark.
Cypraea pyrum Gmel.
„ *sanguinolenta Gmel.*
Ringicula buccinaea Desh.
„ *costata Eichw.*
Voluta rarispina Lam.
„ *ficulina Lam.*
Mitra goniophora Bell.
„ *striatula Brocc.*
„ *ebenus Lam.*
Columbella subulata Bell.
Terebra fuscata Brocc.
„ *acuminata Borson.*
Buccinum Caronis Brong.
„ *Rosthorni Partsch.*
„ *semistriatum Brocc.*
„ *costulatum Brocc.*
„ *incrassatum Müller.*
„ *lyratum Lam.*
„ *duplicatum* * *Sow.*
Purpura haemastoma Lam.
Strombus coronatus Defr.
„ *Bonellii Brong.*
Chenopus pes pelecani Phil.
Ranella reticularis Desh.
Murex Sedgwicki Micht.
„ *porolosus Micht.*
„ *lingua-bovis Bart.*
„ *craticulatus Brocc.*
„ *sublavatus* * *Bast.*
„ *plicatus Brocc.*
„ *erinaceus Linné.*
„ *Vindobonensis Hörnes.*
„ *Borni Hörnes.*
„ *Partschi Hörnes.*
„ *Pyrula cornuta Ag.*
Fusus Valenciennesi Grat.
Cancellaria varicosa Brocc.
„ *Bellardi Micht.*
Cancellaria spinifera Grat.
„ *Westiana Grat.*
„ *Michelini Bell.*
Pleurotoma cataphracta Brocc.
„ *ramosa Bast.*
„ *interrupta Brocc.*
„ *asperulata Lam.*
„ *Schreibersi Hörnes.*
„ *Jouanneti Des Moul.*
„ *Reevei Bell.*
„ *pustulata Brocc.*
„ *Vauquelini Payr.*
Cerithium vulgatum Brug. var.
„ *minutum Serr.*
„ *doliolum Brocc.*
„ *pictum*[2]) *Bast.*
„ *lignitarum Eichw.*
„ *Bronni Partsch.*
„ *crenatum Brocc.*
„ *spina Partsch.*
„ *scabrum Olivi.*
„ *Schwartzii Hörnes.*
„ *perversum Linné.*
„ *pygmaeum Phill.*
Turritella turris Bart.
„ *Archimedis Brong.*
„ *bicarinata Eichw.*
Phasianella Eichwaldi Hörnes.
Monodonta angulata Eichw.
Adeorbis Woodi Hörnes.
Trochus famulum Gmelin.
„ *Podolicus* * *Dubois.*
„ *turricula Eichw.*
„ *patulus Brocc.*
Scalaris clathratula Turt.
Vermetus intortus Lam.
Caecum trachaea Mont.
Pyramidella plicosa Bronn.
Odontostoma plicatum Mont.
Turbonilla gracilis Brocc.
„ *subumbilicata Grat.*
„ *pusilla Phillips.*
Actaeon semistriatus Fér.
Natica millepunctata Lam.

---

[1]) Petrefacte aus der sarmatischen Stufe sind mit *, Petrefacte aus der Congerien-Stufe sind mit ** bezeichnet.

[2]) *Cerithium pictum* ist nicht charakteristisch für die Cerithien-Schichten der sarmatischen Stufe.

Natica millepunctata Lam.
„ *redempta Micht.*
„ *Josephinia Risso.*
„ *helicina Brocc.*
Nerita Plutonis Bast.
„ *grateloupana* * *Fér.*
„ *picta* * *Fér.*
Chemnitzia perpusilla Grat.
Eulima polita Linné.
„ *Eichwaldi Hörnes,*
„ *subulata Don.*
Aelis Loveni Hörnes.
Rissoina pusilla Brocc.
Rissoa Montagui Payr.
„ *Moulinsi d'Orb.*
„ *Lachesis Bast.*
„ *Clotho Hörnes.*
„ *costellata Grat.*
„ *inflata* * *Andrz.*
Paludina Frauenfeldi * *Hörnes.*
Paludina spiralis *
„ *stagnalis* **
„ *Schwartzi Frfld.*
Melanopsis Martiniana **
„ *impressa*
„ *Bouei* * *Fér.*
Acme Frauenfeldi * *Hörnes.*
Bulla lignaria Linné.
„ *milaris Brocc.*
„ *conulus Desh.*
„ *truncata Adams.*
„ *convoluta Bronn.*
„ *Lajonkaireana* * *Bast.*
Crepidula unguiformis Lam.
Calyptraea Chinensis Linné.
Dentalium mutabile Dod.
„ *tetragonum Brocc.*
„ *pseudo-entalis Lam.*
„ *entalis Linné.*

In Summa 124 Gasteropoden.

Bivalven.

Gastrochena intermedia Hörnes.
Solen vagina Linné.
Panopaea Menardi Deshay.
Corbula gibba Olivi.
„ *carinata Dujardini*
Mactra Basteroti Mayer.
„ *Podolica* * *Eichw.*
Ervilia pusilla Phil.
Tellina donacina Linné.
„ *planata Linné.*
Psammobia Labordei.
„ *uniradiata Brocc.*
Tapes vetula Bast.
„ *gregaria Partsch.*
Venus plicata Gmel.
„ *umbonaria Ag.*
„ *Islandicoides Lam.*
„ *multilamella Lam.*
„ *Vindobonensis Partsch.*
„ *Basteroti Deshay.*
„ *marginata Hörnes.*
„ *ovata Penant.*
Dosinia Adansoni Phil.
Cytheraea Pedemontana Ag.
Circe minima Mont.
Isocardia cor Lam.
Cardium Turonicum Mayer.
„ *papillosum Poli.*
Lucina incrassata Dubois.
„ *Agassizi Michet.*
„ *columbella Michet.*
„ *ornata Ag.*
„ *dentata Bast.*
„ *exigua Eichw.*
Erycina ambigua Nyst.
„ *Letochai Hörnes.*
Cardita Partschi Goldf.
„ *Jouanneti Hörnes.*
„ *scalaris Sow.*
Nucula Mayeri Hörnes.
„ *nucleus Linné.*
Leda pella Linné.
Pectunculus pilosus Linné.
„ *obtusatus Bart.*
Arca Turonica Dujardini.
„ *diluvii Lam.*
„ *Hungarica Hörnes.*
„ *Rollei Hörnes.*
„ *pisum Partsch.*
Congeria triangularis ** *Partsch.*
„ *Basteroti Deshay.*
Pecten aduncus Eichw.
„ *Leythajanus Partsch.*
Anomia costata Bronn.
Ostraea crassissima Lam.

Mit geringen Ausnahmen sind in dieser Liste nur Petrefacten der mediterranen Stufe, wovon von den 127 Arten Gastropoden noch 27 Arten im heutigen Mittelmeer leben.

Die meisten dieser Arten finden sich, wenn man nur die Gastropoden-Fauna vergleicht; abgesehen von einigen Arten aus der sarmatischen und Congerien-Stufe, welche, da nicht nach Schichten gesammelt wurden, mit dabei sind, in den Ablagerungen von Gainfahrn, Grund und Enzesfeld.

Würde man nur die Bivalvenfauna zur Vergleichung benützen, so würden die Schichten von Ritzing in nähere Parallele stehen zu den Ablagerungen von Pötzleinsdorf. Von den 127 Arten der Gastropoden von Ritzing bleiben nach Ausscheidung der 10 Arten, welche auch in der sarmatischen und Congerien-Stufe vertreten sind, noch 117 Arten.

Von den 117 Arten sind in den Ablagerungen von Forchtenau mit 209 Arten [1]) 73 Arten, also 62 Perc. enthalten, desgleichen sind in Grund 61 Perc., in Gainfahrn 60 Perc., in Steinabrunn sogar 82 Perc., während in denen von Baden nur 49 Perc. und von Pötzleinsdorf 26 Perc. vertreten sind.

Würde Ritzing noch weiter ausgebeutet werden in Bezug auf seinen Artenreichthum, so würde die Höhe der Percentzahl der übereinstimmenden Arten an jedem dieser Fundorte steigen, aber Steinabrunn wahrscheinlich niemals gleichkommen.

Die Schichten von Steinabrunn repräsentiren die Schichtgruppe unmittelbar unter dem Leithakalk, also eine Schichtgruppe, deren Ablagerung nach Suess in einer höher gelegenen Meereszone als der Tegel von Baden erfolgte [2]).

Der Tegel von Loipersbach und Ober-Lower bei Oedenburg.

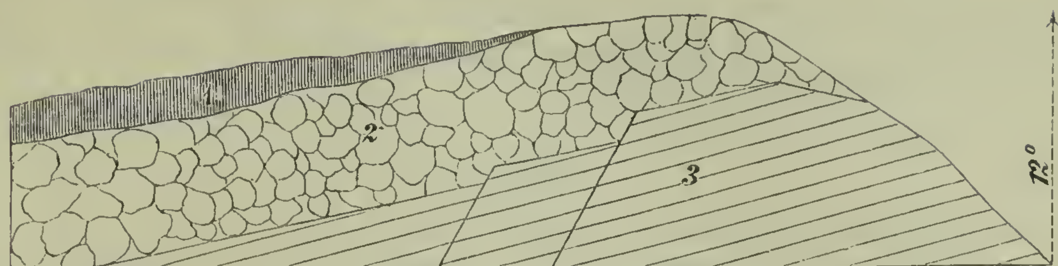
Ich habebei Vorführung des Profils von Brennberg in Fig. 2 gesagt, dass die mit 2 bezeichnete Schichtgruppe aus Mergel, Sand und Sandstein bestehend, gegen Ritzing in eine mehr sandige, gegen Oedenburg-Loipersbach in eine mehr thonige Ablagerung übergeht, und dass dieser Uebergang mit den Niveau-Differenzen, unter welchen die Ablagerung erfolgte, im Zusammenhang steht. Diesen Ausspruch bestätigen die Beobachtungen, wenn man vom Wandorfer Wassergebiet in das Schadendorfer Gebiet sich begibt und dort an den Stellen, wo der aufliegende Schotter oder Conglomerat des Auwaldes entfernt ist, die Schichten untersucht, z. B. am Tödtel bei Agendorf, der durch die Kohlenbahn so schön aufgeschlossen wurde, wie die nachstehende Figur zeigt.

---

[1]) Im Verzeichniss von Hörnes, am Schlusse seines ersten Bandes der fossilen Mollusken des Wiener Beckens sind nur 105 Arten von Forchtenau verzeichnet. Die Vermehrung unserer Kenntniss des Artenreichthums dieses Fundortes um 104 Arten ist ebenfalls den Bemühungen des Herrn v. Schwabenau zu danken.

[2]) Dieser Vergleich bezieht sich nur auf das Gastropoden-Verzeichniss am Schlusse von Hörnes I. Bande. Ueber die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Arten, welche eben der Fauna den Local-Typus geben, habe ich keine, oder nur ungenügende Angaben daher die angegebenen Percentwerthe nur in einem sehr beschränkten Sinne Bedeutung haben können.

Fig. 4.



I. Löss. 2. Schotter vom Auwald. 3. Mergel und Sandstein, mit nördlichem Verflächen.

Dort ist bereits der sandige Charakter der Schichten schon bedeutend zurückgetreten. Gegen Loipersbach, so auch an der Mündung des Teichgrabens in der Nähe des Friedhofes werden die Mergelschichten noch viel thoniger und zeigen Spuren mariner Thierreste. Schreitet man mehr gegen Norden vom Rande des Beckens gegen dessen Mitte zu, so kommt man auf wirklichen Tegel, in welchem die kleine Ziegelei von Loipersbach sich befindet. Derselbe setzt gegen Rohrbach fort und zeigt die echten Badener Petrefacten [1]).

Gleiches ist in westlicher Richtung gegen Lower der Fall, dort in der Ziegelei des Herrn Lenk, südlich vom evangelischen Friedhof in Oedenburg stehen solche weiche Mergel-Schichten, die schon zu Ziegeln verarbeitet werden, in dünnen Schichten an, welche ebenfalls gegen Nord fallen. Diese Mergel zeigen wie jene hinter dem Friedhof von Loipersbach, die Spuren mariner Petrefacten. Es sind nicht näher bestimmbare Cardien, Pecten, Cidariten-Stacheln, Foraminiferen. Weiter gegen Norden, gegen den Redoutenberg zu, findet sich längs des Grabens, welcher sich vom Pocsi-Thor angefangen gegen das Seminar und den Neuhof hinzieht, schon der weiche Tegel mit reicher Petrefactenführung, welche Herr v. Schwabenau auffand und ausbeutete.

Diese Ausbeute ist bis jetzt folgende:

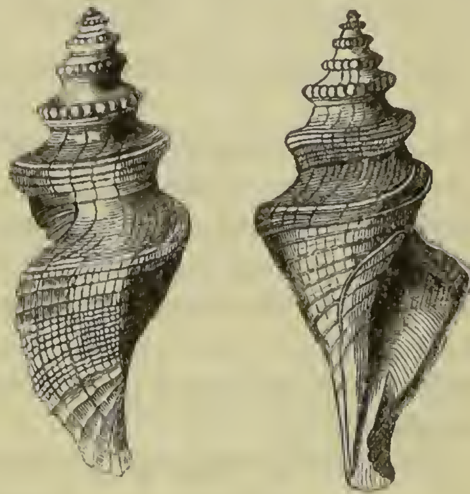
Ancellaria obsoleta Brocc.	*Pleurotoma bractata Brocc.*
Columbella nassoides Bell.	„ *cataphracta Brocc.*
„ *Bellardi Hörnes.*	„ *ramosa Bast.*
Terebra fusiformis Hörnes.	„ *turricula Brocc.*
Buccinum Badense Partsch.	„ *monilis Brocc.*
„ *costolatum Brocc.*	„ *trifasciata Hörnes.*
Chenopus pes pelecani Phil.	„ *rotata Brocc.*
Murex goniostomus Partsch.	„ *subterebralis Bell.*
„ *(Typhis) fistulosus Brocc.*	„ *dimidiata Brocc.*
Fusus crispus Bors.	„ *rotulata Bon.*
Turbinella labellum Bonelli.	„ *spinescens Partsch.*
Cancellaria lyrata Brocc.	„ *obeliscus des Moulins.*
„ *Bonelli Bell.*	„ *Sopronensis* Hörnes.*

Pleurotoma Sopronensis ist eine neue Art, welche zuerst in Oedenburg (Sopron) in diesem Graben aufgefunden wurde, und deren

[1]) Diesen Uebergang der Schichten beschreibt schon Cžjžek in den Berichten der Freunde der Naturwissenschaften von Haidinger Bd. I, pag. 182—187.

Beschreibung und Abbildung Hörnes in den Nachträgen zu seinem Werke geben wollte, gibt nun nach dessen Tode über mein Ersuchen Herr Custos Fuchs hier im Anschlusse nach den im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet aufbewahrten Exemplaren.

Fig. 5.



Pleurotoma Sopronensis Hörnes.

„Gehäuse länglich spindelförmig, Durchmesser beiläufig zwei Fünftheile der Gesammthöhe betragend. Letzter Umgang sehr allmählig zum Canale zusammengezogen. Gewinde länglich kegelförmig, beiläufig so hoch als der letzte Umgang, in Folge der mit einem stark vorspringenden Kiele versehenen Umgänge, von schraubenförmig gewundenem Aussehen. Kiel stumpf und dick, etwas unterhalb der Mitte des Umganges gelegen, mit zwei bis drei erhabenen Spirallinien versehen, welche sich etwas weiter auseinanderrückend, auch auf den ganzen unteren Theil des Umganges fortsetzen. Der oberhalb des Kieles gelegene Theil des Umganges ist leicht ausgehöhlt glatt, und trägt den seichten, schwach S-förmig gekrümmten Sinus. Auf den obersten Umgängen ist der Kiel knotig. Bisweilen setzen sich diese Knoten jedoch ziemlich weit auf den Umgängen fort".

Diese eigenthümliche Form, deren nächste Verwandte die von Hörnes aus dem Tegel von Vöslau beschriebene *Pl. trochlearis Hörn.* bildet, wurde zuerst in einem Bruchstück durch Herrn Hofrath v. Schwabenau aus dem marinen Tegel von Oedenburg bekannt. Seitdem fanden sich auch zwei Exemplare in Selowitz so wie eine grössere Anzahl von schönen Stücken im Tegel von Lapugy. Nach den Letzteren ist auch vorstehende Beschreibung und die Abbildung entworfen.

An demselben Fundorte wurde ferner noch gefunden:

Turritella turris Bast.
„ *subangulata Brocc.*
Litorina sulcata Pilk.
Scallaria lamellosa Brocc.
Natica helicina Brocc.
Dentalium Badense Partsch.
„ *Bouéi Desh.*
Corbula gibba Olivi.
Leda fragilis Chem.

Von diesen 35 Arten kommen 34 auch im Badener Tegel vor. Die Thiere, deren Schalen hier begraben liegen, lebten an einem Meeresboden, welcher gegenwärtig zwischen 108 und 140 Klftr. über dem Meere ist, während Jene von Ritzing auf einem Meeresboden lebten, der gegenwärtig 160—200 Klftr. darüber liegt. Zwischen beiden bestand jedenfalls 60 Klftr. Niveau-Unterschied.

Herr Karrer hat von demselben Tegel 70 Pfund schlemmen lassen, und die Funde an Schalenkrebsen, wie *Cytherina abscissa Reuss.* und *Cytherina auriculata Reuss.* mit den nachfolgenden Foraminiferen im 44. Bd. I. Abth. der Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissenschaften pag. 430—458 publicirt. Es sind folgende:

Orbulina universa d'Orb. hh.	*Robulina austriaca d'Orb. s.*
Glandulina laevigata d'Orb. h.	„ *intermedia d'Orb. s.*
Nodosaria longiscata d'Orb. ss.	„ *imperatora d'Orb. ss.*
„ *aculeata d'Orb. ss.*	*Rotalina Partschiana d'Orb. h.*
„ *bacillum Defr. ss.*	„ *Dutemplei d'Orb. h.*
„ *stipitata Reuss. h.*	*Globigerina bulloides d' Orb. hh.*
„ *ambigua Neugeb. ss.*	„ *bilobata d'Orb. h.*
„ *multicostata Neugeb. ss.*	„ *triloba Reuss. hh.*
Dentalina inornata d'Orb. ss.	*Uvigerina asperula Cz. s.*
„ *elegans d'Orb. h.*	„ *Orbignyana Cz. s.*
„ *consobrina d'Orb. s.*	*Clavulina communis d'Orb. h.*
„ *Verneulii d'Orb. ss.*	*Guttulina semiplana Rss. ss.*
„ *bifurcata d'Orb. ss.*	*Textularia carinata d'Orb. h.*
„ *inermis Cz. s.*	„ *abbreviata d'Orb. ss.*
„ *scabra Rss. ss.*	*Biloculina lunula d'Orb. s.*
Vaginulina badenensis d'Orb. h.	„ *contraria d'Orb. s.*
Cristellaria reniformis d'Orb. ss.	„ *simplex d'Orb. s.*
„ *crassa d'Orb. ss.*	*Spiroloculina excavata d'Orb. ss.*
„ *cassis Lam. h.*	*Triloculina valvularis Reuss. ss.*
Robulina ariminensis d'Orb. ss.	*Quiqueloculina Buchiana d'Orb. h.*
„ *cultrata d'Orb. ss.*	„ *Haidingeri d'Orb. s.*
„ *similis d'Orb. h.*	„ *Akneriana d'Orb. h.*
„ *calcaratum d'Orb. s.*	„ *Ungeriana d'Orb. s.*
„ *echinata d'Orb. ss.*	„ *Schreibersi d'Orb. ss.*
„ *clypeiformis d'Orb. ss.*	

Herr Karrer wies nach, dass diese mikroscopische Fauna einer Meerestiefe an dieser Stelle entspricht, die mindestens 90 Klftr. betrug.

Bei einer Brunnengrabung in Oedenburg (Stelle ist nicht genau angegeben) fanden sich in 22 Klftr. Tiefe *Pecten septemradiatus Müller* und *Pecten cristatus Bronn*, welche ebenfalls diesem Tegel angehören. Der Brunnen an der Station Oedenburg 21 Klftr. tief, muss ebenfalls diesen Tegel erreicht haben.

Derselbe Tegel kommt wahrscheinlich auch in der Niederung von Harkau vor, in welcher er von alluvialen Anschwemmungen in einem Niveau von 98—100 Klftr. verdeckt wird.

Der Tegel in der Ziegelei von Loipersbach scheint schon eine etwas höhere Lage anzudeuten durch das Vorkommen von

Cladocora caespitosa.
Ostrea cochlear Poli.
Robulina clypeiformis d'Orbigny und
Turritella subangulata Brocc.

Die Lagerung dieser tieferen marinen Schichten der mediterranen Stufe ist in den beiden der Karte beigegebenen Profilen ersichtlich, sie fallen unter den Leithakalk (8) ein.

Bryozoensand (9) und Nulliporenkalk (8).

In den Leithakalk-Schichten lassen sich nach Suess (Boden von Wien) zwei Zonen unterscheiden, eine tiefere den Bryozoensand und eine höhere, in die unter einer 15—25 Klftr. hohen Meeresbeckung sich aufbauenden Nulliporenzone, welche mit *Amphistegina Haueri* wechselt.

Auf unserer Karte finden wir diesen tieferen Horizont durch die Sande längs den Kroisbacher Steinbrüchen, durch den Butwald gegen Mirbisch sich hinziehen.

Ein kalkiger Sand südlich von Harkau, am Wege gegen Unter-Petersdorf, dürfte ebenfalls dieses Niveau unter dem festen Leithakalk einnehmen.

Der Leithakalk erscheint bei Ritzing NW. gegen das steinerne Stückl, dann nördlich von Neckenmark und Unter-Petersdorf (ausser dem südlichen Ende unserer Karte), ferner am südlichen Gehänge des Redoutenberges, im Zarhalmer Wald bei Kroisbach und dem Ritzing-Riegel nächst Mirbisch. Am Krippelberg und im Schadendorfer Wald in der Richtung gegen Marz ist ebenfalls eine Partie Leithakalk, welche dem von Oedenburg auslaufenden, nordwestlichen Muldenflügel angehört.

Die Fauna, die bekannt wurde, aus dem Bryozoensand wie im Nulliporenkalk, im Umfange unserer Karte ist folgende:

a) Südlich von Harkau gegen Unter-Petersdorf.
(Möglicherweise identisch mit dem von Hörnes mit dem Namen Haschendorf belegten Fundort.)

Pecten aduncus Eichw.
„ *substriatus d'Orb.*
„ *elegans Andrz.*
Spondylus crassicosta Lam.
Anomia costata Brown.
Scutella Faujasii Defr.

b) Am Redoutenberg bei Oedenburg.

Monodonta angulata Eichw.
Trochus turricula Eichw.
„ *biangulatus Eichw.*
Pecten substriatus d'Orb.
Pecten aduncus Eichw.
„ *Leythajanus Partsch.*
„ *Besseri Andrz.*

c) Am Fuss des Zarhalmer Waldes gegen die Schönherrnmühle.

Ostrea navicularis Brocc.
und Bruchstücke kleiner Austern.

d) Im städtischen Steinbruch im Zarhalmer Wald.

Pecten Malvinae Dubois
„ *latissimus Brocc.*
Pecten Besseri Andrz.

e) In den Steinbrüchen von Kroisbach.

Pecten aduncus Eichw.
„ *Leithajanus Partsch.*
Gryphaea cochlear Poli.
Ostraea digitalina Eichw.

und zwischen den Knollen von *Nullipora ramosissima Reuss.*

Die Bryozoen [1]):

Defrancia deformis Reuss.
„ *coronula Reuss.*
Pustulopora anomala Reuss.
Hornera hippolithus Defranc.
Idmonea disticha Goldf. sp.
„ *cancellata Goldf. sp.*
Tubulipora foliacaea Reuss.
Crisia Edwardsi Reuss.
Eschara biauriculata Reuss.
Cellepora Endlicheri Reuss.
„ *rarepunctata Reuss.*
„ *Dunkeri Reuss.*
„ *angulosa Reuss.*
„ *gracilis Münster.*
„ *tenella Reuss.*

f) Im Bryozoensande von Mirbisch mit *Nullipora ramosissima Reuss.* fanden sich:

Ceriopora Globulus Reuss.
Defrancia stellata Goldfuss.
„ *prolifera Reuss.*
„ *pluma Reuss.*
Apsendesia fasciculata R.
Crieopora pulchella R.
Pustulupora clavula R.
„ *anomala R.*
Hornera hippolithus Defr.
„ *seriatopora Reuss.*
Idmonea pertusa R.
„ *disticha Goldf. sp.*
„ *cancellaria.*
Retepora cellulosa Lamark.
Tubulipora congesta Reuss.
„ *foliacaea R.*
„ *stelliformis Michelin.*
„ *echinulata Reuss.*
Crisia Edwardssi R.
„ *Hörnesi R.*
Bactridium granuliferum R.
Cellaria marginata Münster sp.
„ *eucullata Reuss.*
„ *Michelini R.*
Eschara suleimargo R.
„ *biaurieulula R.*
„ *punctata Philippi.*
„ *polystomella Reuss.*
Vaginopora polystigera R.
„ *geminopora R.*
Cellepora globularis Bronn.
„ *tetragona Reuss.*
„ *monoeeras R.*
„ *megalota R.*
„ *scarabaeus R.*
„ *stenostoma R.*
„ *gracilis R.*
„ *tenella R.*
Coelophyma glabrum R.
„ *striatum R.*

Die Ablagerung des Nulliporenkalkes und die Fauna desselben, sowie die des Bryozoensandes aus den vorstehenden Fundorten setzt klimatische Verhältnisse voraus, wie sie gegenwärtig nur in warmen Meeren, welche eben solche Korallenbildungen zeigen, stattfinden, das ist nicht nördlicher als die der geographischen Breite von 32 Grad, wenn man nicht die Möglichkeit einer Art Golfstromes annimmt, der wärmeres Wasser in höhere Breiten brachte, und die See an dieser Küste erwärmte, und wodurch die Möglichkeit der Existenz solcher Thiere gegeben wäre.

Schotter und Conglomerat vom Auwald. (7.)

Den Schluss der marinen Ablagerung der mediterranen Stufe machen Conglomerate oder Schotter am Rande des Beckens; es sind

[1]) Aus Reuss die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens, im 2. Bd. der naturw. Abhandl. von Haidinger, Wien 1847.

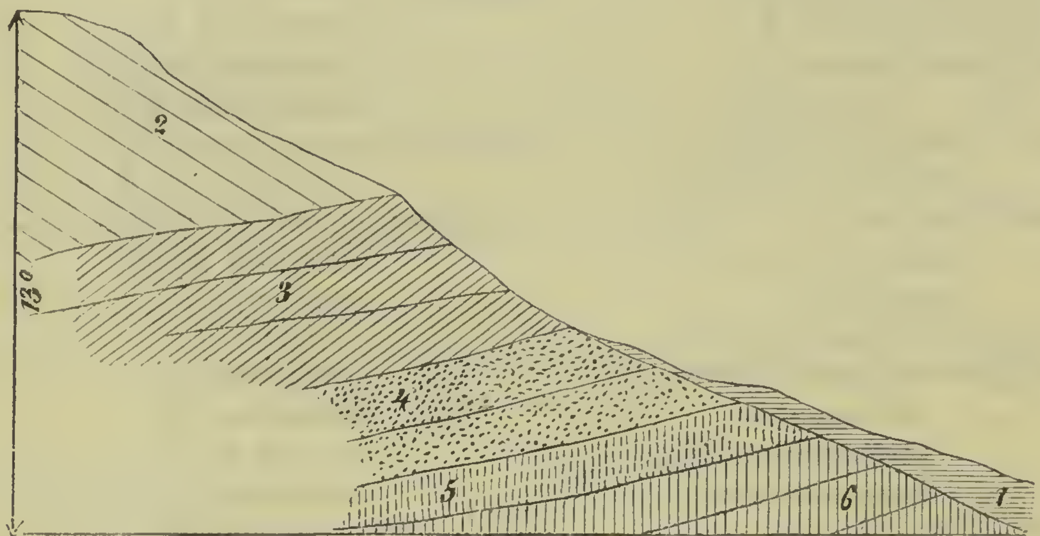
Strandgerölle, welche in der Umgebung von Brennberg in den Uebergängen von dem Oedenburger Becken in die Neckenmarkter Bucht zu finden sind, welchen daselbst auch Flussgeschiebe beigemengt sind. Sie bilden die mächtige Decke über dem Mergel und Sandstein vom Hangenden der Kohlenlager, wie sie in Figur 2 und 4 als Schotter und Conglomerat des Auwaldes bezeichnet sind.

Diese Schichten haben die grösste Verbreitung im Auwald, Nusswald, Freiwald und südlich gegen den hohen Stand, ferner südlich bei Oedenburg von Ober-Lower gegen Harkau, an den Abhängen des Ritzing-Riegels bei Mirbisch, endlich im Schadendorfer Wald gegen Marz. An letzterem Orte sind die Gerölle zu festem Conglomerat gebunden, welches in Steinbrüchen zu Werksteinen verarbeitet wird.

Die Kalkröhren von Vermetus und der Kalksand aus Bryozoenresten, welche dem Bindemittel beigemengt sind, zeigen an dieser Stelle den rein marinen Charakter der Ablagerung, während dieser in der Nähe von Brennberg im Auwald, wo Flüsse mündeten, mehr verwischt ist.

Auch mögen in der ziemlich ausgedehnten Inselgruppe des Dornhappel und Hochriegels noch manche Depots solcher Gerölle unter der Walddecke verborgen liegen.

Fig. 6.



1. Lehm. 2. Conglomerat. 3. Sand. 4. Tegel mit Cerithium. 5. Tegel mit Neriten.

Die sarmatische Stufe. (6)

Diese wird bei Wien in zwei Glieder geschieden, in den tiefer liegenden Hernalser Tegel und die höher liegenden Cerithiensande, Sandsteine und Conglomerate, zuweilen auch Kalke. Diese Stufe ist in der Umgebung von Oedenburg in grosser Verbreitung zu finden. Das untere Glied jedoch, der Hernalser Tegel kann nur unvollkommen nachgewiesen werden.

Ein Tegel mit *Cerithium pictum Bast.* u. *Nerita picta Fér.*, der in dem Wasserrisse ansteht, welcher hinter der Schwimmschule gegen den Galgenberg (Wiener Thor) hinanzieht, kann ebenfalls als solcher angenommen werden, wie in Fig. 6 die Schichten Nr. 4, 5, 6 und vielleicht auch jener Tegel, in welchem man am Redoutenberg nach Durchstossung der kalkigen Cerithien - Schichten (10 Klftr.) noch 3 Klftr. grub, ehe

man auf festere Schichten stiess. In diesem Tegel wurde eine Art Sternkammer angelegt, welche ein Wasserreservoir bilden sollte für das am Redoutenberg befindliche und auf Dampfbetrieb basirte industrielle Etablissement.

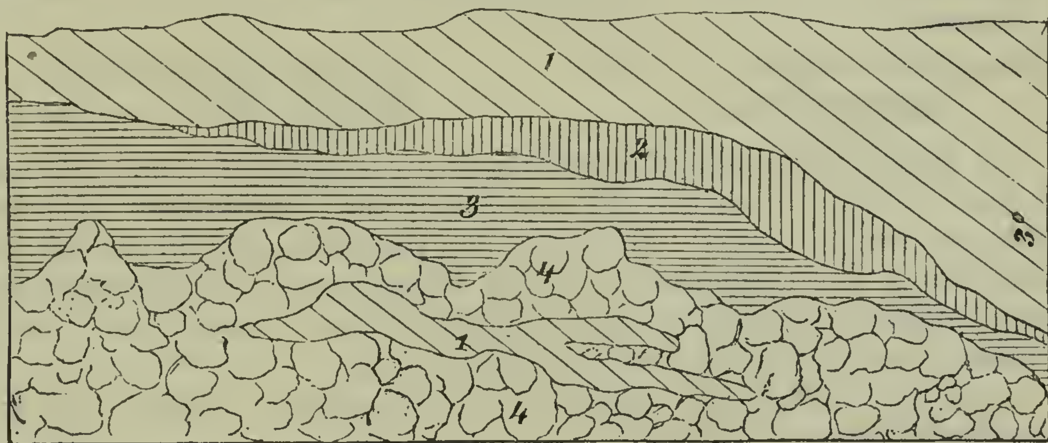
In den oberen kalkigen Schichten des Redoutenberges (auch Kuruzzenberg genannt), in welchen zahlreiche Brüche sind, fanden sich:

Trochus pictus Eichw. | *Mactra Podolica Eichw.*
„ *papilla Eichw.* | *Donax lucida Eichw.*
Helix turonensis Deshayes. | *Cardium obsoletum Eichw.*

Nächst dem Rastkreutz am Wege nach Wolfs wurde *Cardium plicatum Eichw.* gefunden.

Der nächste, längst bekannte Fundort von Cerithien-Schichten ist die kleine Teichmühle am Wege von Oedenburg nach Kroisbach.

Fig. 7.



1. Sandscholle. 2. Sandsteintrümmer. 3. Sand mit nicht abgerollten Cerithien. 4. Schotter mit abgerollten Cerithien.

In einem Sandbruche, dessen Vertical-Schnitt zur Zeit meiner Anwesenheit die Figur 7 gab, bemerkt man in Schichte 3 gut erhaltene Exemplare von

Buccinum duplicatum Sow. | *Cerithium rubiginosum*
Murex sublavatus Bast. | *Tapes gregaria Partsch.*
Cerithium minutum[1]) *Serr.* | *Cardium plicatum Eichw.*
„ *mediterraneum* Desh.* | „ *obsoletum Eichw.*
„ *pictum Bast.*

In Schichte 4 aber sind *C. pictum* und *C. rubiginosum* vollständig abgerieben, so dass häufig die inneren Windungen sichtbar werden; auch sehr stark abgeriebene Scherben eines *Pectunculus* fanden sich darunter.

Die Einschaltung der Sandscholle 1 und die Abreibung der Petrefacte zwischen dieser Schotterschichte, so wie die unregelmässige Auflagerung der Schichte 3 auf Schichte 4 deutet an dieser Stelle auf eine sehr bewegte See zur Zeit dieser Ablagerung hin. Ich erinnere mich in

1) Nach Angabe des Herrn v. Schwabenau. Diese sonst nur in tieferen Schichten vorkommende Art lässt vielleicht die Annahme einer Einschwemmung zu; auch die abgerollten Scherben von Pectunculus, lassen eine ähnliche Ausnahme zu.

dem Teiche des Bischofsbades bei Grosswardein, durch das aufsteigende Wasser der warmen Quellen, daselbst eine Menge aus unteren Schichten ausgewaschener Melanopsiden an der Oberfläche wirbelartig herumtreiben gesehen zu haben, wodurch die Gehäuse so vollständig abgerieben wurden, wie dies die Petrefacten-Reste in Schichte 4 an der Teichmühle bei Oedenburg zeigen, während die Melanopsiden in den oberen Schichten, welche vom aufströmenden Wasser nicht berührt wurden, unabgerieben waren, ähnlich den Cerithien in Schichte 3 an der Teichmühle. Möglicher Weise hat hier ein ähnlicher Vorgang stattgefunden.

Verfolgt man den Weg weiter von der Teichmühle gegen Kroisbach durch den Zarhalmerwald, so kommt man in circa 30 Klftr. über der Teichmühle auf andere Sand- und Schottergruben, die von einem kalkreichen Sandstein bedeckt werden, in welchem häufig *Tapes gregaria* zu finden ist.

Weitere Funde von Petrefacten der sarmatischen Stufe befinden sich am Fusse des Ritzing-Riegels westlich von Mirbisch. Von dort sind bekannt

Cerithium pictum Bast.
„ *disjunctum Sow.*
Ervilia Podolica Eichw.
Modiola Volhinica Eichw.

Bis hierher kann man die Schichten dieser Stufe in einer schmalen Zone längs dem Zarhalmer Wald vom Rastkreutz angefangen verfolgen. Im anderen Mulden-Flügel, welcher vom Redoutenberg über den Galgenberg, längs des Dudlerswald gegen Klingenbach und Goschi-Riegel fortsetzt, und aus Sandsteinen und Conglomeraten besteht, sind mir bis jetzt keine Petrefacten bekannt geworden.

Doch von Drassberg westlich von Baumgarten theilte mir Herr Fuchs nachfolgende Liste mit:

Buccinum dupplicatum Sow.
Cerithium disjunctum Sow.
„ *pictum Bast.*
Trochus podolicus Dub.
Solen subfragilis Eichw.
Tapes gregaria Partsch.
Cardium plicatum Eichw.
Mactra Podolica Eichw.

Südlich von diesem Ort am Abhange des Krippelberges gegen Schadendorf hin, konnte ich in einem feinen gelben Sande, der in einem Hohlwege, der zu den Schadendorfer Steinbrüchen führt ansteht, sammeln:

Cerithium pictum Bast.
Trochus pictus Eichw.
Tapes gregoria Partsch.
Ervilia Podolica Eichw.

Abgesehen von den Funden sarmatischer Petrefacten in der Umgebung von Ritzing, deren nähere Fundstätte ich gegenwärtig nicht zu bezeichnen weiss, sind im Bereiche unserer Karte die mir bekannt gewordenen Funde in den vorstehenden Verzeichnissen gegeben.

Die Ausdehnung dieser Stufe der neogenen Ablagerungen ist aus der Karte ersichtlich (6), sowie die Verbreitung der Schichten des später gebildeten und enger begrenzten Binnenseebeckens, des Beckens der

Congerienstufe (5).

In Oedenburg an den Abhängen des Goldberges zwischen dem Michaelsthor und dem Rastkreutz befinden sich in dem Tegel dieser Stufe eine Reihe von Ziegeleien, welche den Herren Lenk und Hasen-

auer gehören. Durch diese Zeigeleien ist der Löss, der Diluvialschotter, der Belvederesand und Schotter in verticalen Schnitten blossgelegt, und die Congerien-Schichten ausserdem durch Brunnengrabungen durchstossen.

Hier kann man an einer Stelle der Ziegelei des Herrn Johann Lenk über Tag beobachten:

3 Schuh sandigen Lehm mit Kalk-Concretionen (Löss),
3 „ sandigen blauen Tegel mit *Congeria subglobosa Partsch.* und *Cardium apertum Münster*,
darunter 6—10 Schuh Sand mit Schotter,
50—60 Schuh Tegel mit *Congeria triangularis Partsch* und *Congeria Czjžeki Hörnes.*

In einem Brunnen dieser Ziegelei wurde diese Tegellage 16 Klftr. mächtig gefunden. Aus diesen Ziegelcien stammen auch die Schalenkrebse, welche Prof. Reuss aufgefunden und in Haidinger's naturwissenschaftlichen Abhandlungen 3. Band abgebildet und beschrieben hat; es sind:

a) *Cytherina*	*abscissa Reuss,*	*Cytherina*	*obesa Reuss.*
„	*semicircularis R.*	„	*setigera R.*
„	*unguiculus R.*	„	*seminularis R.*
„	*auriculata R.*	*Cypridina*	*loricata R.*
„	*inflata R.*		

b) Die nächsten Fundstellen von Petrefacten der Congerienstufe liegen im Zarhalmer Wald an den Gehängen des Finkenkogels in der Nähe von dem Feldbrunnen mit Höhencôte 93 Klftr., welcher im Volksmunde wegen der Güte des Wassers edler Brunn genannt wird.

Hier finden sich sandig mergelige Schichten mit *Congeria spathulata Partsch.*

c) Weiter nördlich von diesem Brunnen abwärts in dem Terrain, welches um die kleine Teichmühle herum, Brennnesselgarten genannt wird, findet man:

Melanopsis Martiniana Fér. *Congeria spathulata Partsch.*
Congeria triangularis Partsch.

d) In der weiteren nördlichen Fortsetzung in der Nähe der Zuckerfabrik finden sich in besonders schönen und grossen Exemplaren *Melanopsis Martiniana Fér.* nach v. Schwabenau in einer Grösse bis zu 27 Wr. Linien Höhe und 15 Linien Durchmesser, ferner *Melanopsis Bouéi Fér.* und *Nerita Grateloupana Fér.*

Auch in der Umgebung von Ritzing wurde *Melanopsis Martiniana Fér.* und *Melanopsis Bouéi Fér.* gefunden, so dass auch hierdurch die Anwesenheit der Congerien-Schichten constatirt ist.

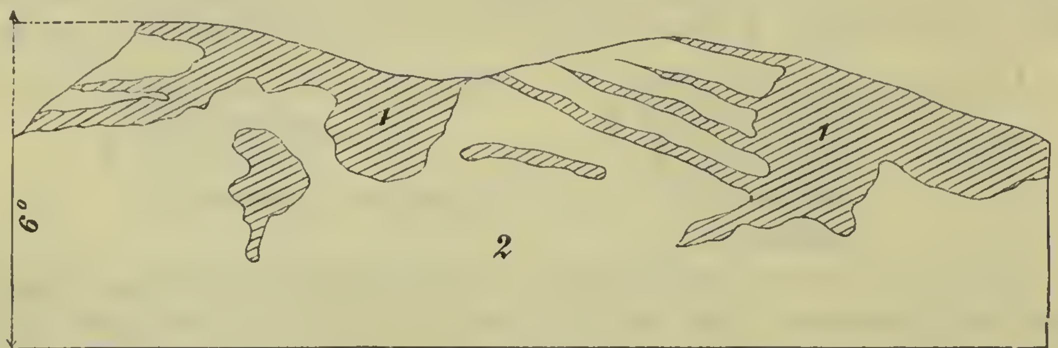
In der Umgebung von Wolfs habe ich eine Partie eisenschüssiger Sandsteine, die bis 14 Perc. an Eisengehalt besitzen, und aus welchen die Heilquelle von Wolfs und wohl auch der Sauerbrunnen im Grunde des Neusiedlersees austritt, ebenfalls zu den Congerienschichten gezählt, obgleich ich dies durch Petrefactenfunde nicht erweisen kann.

Die Analogie mit eisenoxydreichen Zwischenschichten, welche in Congerienschichten weit verbreitet bekannt sind und bei Wien *Congeria spathulata Partsch.* führen, bestimmte mich die Umgebung von Wolfs zu diesen Schichten zu rechnen.

Ob die Gesteine von Wolfs dieser Stufe oder einem tieferen Horizont der tertiären Schichten angehören, müssen erst noch spätere Untersuchungen zeigen. Schürfungen auf Kohlen (Lignite), wozu Spuren von Ausbissen in der Umgebung dieses Ortes verleiteten, blieben ohne nennenswerthes Resultat.

Der Belvedere Sand und Schotter (4), welcher die den Congerienschichten parallele Flussbildung darstellt, erscheint meist als grauer auch rostbrauner Sand mit Flussgerölle. Bei Oedenburg jedoch tritt der Schotter sehr zurück, und es ist grau oft buntgefärbter Sand, welchen man sehr gut aufgeschlossen findet, durch zahlreiche Sandgruben hinter dem Michaels-Thor am Ostgehänge des Galgenberges. Er zeigt häufig Schwemmsäcke aus gemengtem Material, von oft wunderlicher Form, wie in Fig. 8.

Fig. 8.



1. Schwemmsäcke von verschieden gefärbtem Sand und Schotter im grauen 2. Belvedere Sand, welche in dieser Form am 12. November 1868 sichtbar waren.

In diesen Sandgruben wurden nach Herrn v. Schwabenau's Mittheilung Zähne von ***Dinotherium giganteum Kaup.*** von den Arbeitern gefunden, leider kamen dieselben an unbekannte Orte, sind daher so viel wie verloren.

Auf unserer Karte ist mir kein weiterer, für diese Ablagerungen charakteristischer Fund bekannt.

Die Schichten, welche ich hierher zähle, dehnen sich vom Michaels-Thor gegen Norden längs den Gehängen des Dudleswaldes aus. Auch die Sande und den Schotter im Weingebirge von Oedenburg und Wolfs in der Umgebung des Neuberges stellte ich ebenfalls hieher.

Diese Sande sind wichtig für die Beurtheilung der Wasser-Verhältnisse, weil sie in alten Flussläufen liegen, in dessen Betten sich das eingesickerte Wasser auch gegenwärtig bewegt.

Der Edlerbrunn, und überhaupt der grosse Wasserreichthum in der Umgebung der Teichmühle und der Zuckerfabriek basirt auf diesem Verhältniss.

Mit den Belvederschichten ist in unserer Gegend der Schluss der neogenen Epoche erreicht, welche mit dem Einbruch der Meereswässer an denjenigen Stellen begann, die in Fig. 1 bezeichnet sind, und welche durch dieselben Stellen bei der succesiven Hebung des Landes wieder abzogen, und die Einrisse in das Becken beim Abzug noch weiter ausrissen, und zwar namentlich die südöstliche Ecke des Beckens. Man vergleiche die Reste: Steinberg, Harkauer-Hügl, zwischen dem Neuberg und

dem Varischberg, und die Ausbreitung der jüngeren Ablagerungen in dieser Lücke, deren Wässer sodann ihren constanten Durchzug nahmen. Es sind dies die Wässer der Diluvial-Ablagerungen, welche uns Schotter (3) und Lehm (2) zurückliessen.

Der Schotter ist zum Theil auch durch Gletscher herbeigeschoben, die ihren Ursprung im Schneeberg-Gebiet hatten. Es gibt in der Gegend von Sebenstein bei Pitten grosse Moränenwälle, deren Gesteine sämmtlich von diesem Gebiete stammen, darunter findet sich zahlreich ein Granulit, der sogenannte Forellenstein, dessen Ursprungsort bei Gloggnitz genau bekannt ist.

Diese Geschiebe aus dem Gebirge jenseits der Neustädter Ebene, finden sich auch in allen Buchten diesseits dieser Ebene, welche gegen das Rosaliengebirge und seine Ausläufer hinan ziehen. Solche Gloggnitzer Forellensteine finden sich nun auch in dem diluvialen Schotter und Sand, welcher über dem Belvedere-Sand, hinter dem Michaels-Thor liegt und dort die Schwemmsäcke bildet, welche in Fig. 8 abgebildet sind.

Zähne von *Equus caballus Linné* aus diesem Diluvium, führt schon Hörnes in seinem ersten Verzeichniss der Petrefacten des Wienerbeckens an, welches Czjžek in seinen Erläuterungen, zur geologischen Karte der Umgebungen Wien's, 1849 publicirte.

Diluvialschotter tritt noch über marinen Tegel bei Schadendorf, an dem Rücken, wo der Friedhof liegt, zu Tag, und an jedem tieferen Bacheinriss, der den nicht sehr mächtig aufruhenden Lehm durchschneidet. Jede Brunnengrabung zwischen der Spitalbrücke und dem Bahnhof in Ödenburg deckt ihn ebenfalls auf. Er schmiegt sich genau dem Untergrunde an, welcher vom Wandorfer-Bach nächst dem Bahnhof, bis zum Schadendorfer-Bach bei der Schwimmschule 6 Klftr. Gefälle hat; dadurch erklärt sich der Wasserreichthum auf dieser Seite der Stadt, welchen wir nach Schluss des geologischen Theiles dieser Arbeit noch weiter behandeln werden.

Dieser Schotter ist am Bahnhofe durch den Brunnen 20′ mächtig, im Bade durch die Brunnen 14′ mächtig gefunden worden, und an der Seminarbrücke, nächst der Bahn, in einem neu gegrabenen Bett, 12′ mächtig aufgedeckt. Bedeckt ist dieser Schotter von diluvalem Lehm, (2) welcher die ganze Niederung nordwestlich von Oedenburg bis Baumgarten, Schadendorf und Loipersbach erfüllt, und auch unterhalb Oedenburg gegen Zinkendorf hin in die Ebenen, und an den flachen Gehängen die oberste Decke bildet. Auch in der Nähe von Kroisbach am Neusiedlersee, und in der Umgebung der Zuckerfabrik bei der grossen Teichmühle, dann an der Oedenburger Puszta finden sich mehrfache Partien dieses Lehmes.

Als Löss kann man diesen diluvialen Lehm auf der Höhe des Goldberges und an den Abhängen des Schadendorfer-Waldes bezeichnen. An letzterem Orte führt er die bezeichnenden Schnecken, wie:

Succinea oblonga Drap.	*Helix fruticum Linné.*
Pupa frumentum Drap.	„ *hispida Linné.*
Helix arbustorum Linné.	

er bildet auch da, wie überall wo er vorkömmt, die fruchtbaren Ackerböden.

Ein Lehm anderer Art deckt die Fläche hinter dem Holz-Depot von Ödenburg, nächst der Zeisselmühle, wo derselbe durch die Ziegelei

Pejacsevics aufgedeckt, und die unterste Schichte zu Ziegeln verwendet wird.

Ich konnte dort folgende Schichten von Oben nach Unten unterscheiden:

2 Fuss		grauen Lehm,
1 „		humösen Lehm,
2 „		gelben Lehm,
2 „	10 Zoll	rostbraunen Sand,
2 „	6 „	gelben Letten,
3 „		humösen Letten,
2 „		gelblich blauen Letten (Ziegelthon).

Zusammen sind 11 Fuss 4 Zoll aufgeschlossen.

Organische Einschlüsse sind mir von hier nicht bekannt geworden.

Die Brunnen an der Station, im Amalien-Hof, in der Gasfabrik in den Krautgärten, im Badehause haben die diluvialen Schichten durchstossen und geben von der Lage des Untergrundes Kenntniss. Diese Brunnen wurden zur Construction des Profils II. in der Karte benutzt und ich theile hier die Schichtfolge vom Bahnhof und vom Badehause mit.

Der Bahnhofbrunnen (Wasserstation) wurde 5° gegraben, und dann der übrige Theil gebohrt. Man fand von Oben:

20 Fuss		Schotter,
8 „		blauen Tegel,
4 „		sandigen Lehm,
1 „		blauen Tegel,
45 „		Sand mit Tegel gemengt,
45 „	6 Zoll	blauen festen Tegel,
4 „	6 „	ganz reinen, wasserführenden Sand, aus welchem

Druckwasser sich erhob und den Wasserspiegel des Grundwassers, welcher früher im gegrabenen Theil des Brunnens 18 Fuss 4 Zoll von der Oberfläche abstand, soweit erhöhte, dass dieser Abstand gegenwärtig nur 16 Fuss beträgt.

Im Badehause von Oedenburg wurde gefunden, von Oben nach Unten:

6 Fuss		schwarzer humöser Lehm,
1 „		gelber Lehm,
2 „	6 Zoll	Schotter,
1 „		gelber Lehm,
5 „		Schotter mit Lehm,
5 „	6 „	wasserführender Schotter.

Darunter folgt Tegel. Zusammen 21 Fuss.

Alluvionen (1).

Die letzten oder jüngsten Ablagerungen, welche auf der Karte mit Nr. 1 verzeichnet sind, sind die Alluvionen. Diese bestehen in unseren drei Wassergebieten aus Schotter, Sand und Lehm, innerhalb der Inundations-Niveaus. Alluvionen anderer Art bilden die Ablagerungen auf dem Boden des bis Ende August 1865 vollständig ausgetrockneten Neusiedlersee's.

Es ist ein sandiger Schlamm, aus dem durch Verdunstung des Wassers stets die sogenannte Zickerde auswittert, die im reinsten Zu-

stande eine Salzkruste bildet, welche in 100 Theilen 84 — 85% schwefelsaures Natron und 11 — 13% Kochsalz enthält, und der Rest aus kohlensauren Natron besteht[1]).

Die Menge solcher Salze beträgt im Maximum per Quadratklafter 1/4 Centner, im Minimum 5 Pfund.

Welche Masse diese Salze bilden, ergibt sich daraus, wenn man bedenkt, dass nahezu 57.500 Joch = 9,200.000 Quadratklafter hievon bedeckt sind.

Es ist hienach begreiflich, dass der Oedenburger Bürger, Herr Heinrich Kugler[2]), schreiben konnte: der Wind wirble ungeheure Staubmassen dieser Salze auf, welche die Umgebung meilenweit bedecken und der Vegetation ein eigenthümliches, leichenhaftes Aussehen verleihe, wodurch der Weinbau, die fast ausschliessliche Erwerbsquelle dieser Gegend, ausserordentlich leide und die Einwohner zwinge, ihre Weingärten succesive in Ackerland zu verwandeln.

Dass der neugewonnene Boden im ehemaligen Seegrunde je fruchtbares Ackerland werde, glaubt Herr Professor Moser nach seinen Untersuchungen nicht voraussetzen zu können, dagegen dürfte der innere Theil des Seebeckens seiner Zeit ein erträgliches Wiesen- und Weideland bieten.

Mehrmals soll das Becken in demselben Zustande gewesen sein wie gegenwärtig.

Der Seeboden bis auf 4 Zoll aufgedeckt zeigt zahlreich:

Lymneus stagnalis Müller. *Planorbis marginatus Drap.*
Planorbis corneus Linné.

C. Die Wasser-Verhältnisse von Oedenburg.

In den beiden eben behandelten Theilen dieser Arbeit: *A.* die Oberflächengestaltung, und *B.* der geologische Bau im Gebiete unserer Karte, sind bereits die Materialien niedergelegt, welche die nöthigen Behelfe geben zu dem Verständnisse der Wasser-Verhältnisse von Oedenburg.

Wir haben in der Abtheilung *A.* gesehen, dass es drei Wasser-Aufsammlungsgebiete, abgesehen von dem des Neusiedlersee's, gibt: I. Wandorfer-, II. Schadendorfer-, III. Kroisbacher Wassergebiet; dass die Wasserzüge in diesen Gebieten zu den Begrenzungslinien des Beckens einen parallelen Lauf besitzen (Siehe Fig. 1) und dass diese Gebiete in ihren mittleren tiefen Linien stufenartig über, und zugleich vom Neusiedlersee gegen das Rosaliengebierge zu hintereinander liegen, so zwar, dass das Neusiedlerbecken die Seehöhe von 70 Klftr., die Kroisbacher-Tiefenlinie 90 Klftr., die Schadendorfer Tiefenlinie 130 Klftr. und die Wandorfer Tiefenlinie 170 Klftr. beträgt; ferner dass die Bäche das Streben haben sich mehr an jener Thalseite einzuschneiden, welche dem tiefer gelegenen Thalgebiet näher liegt, und dass die Quellen an jener Thalseite hauptsächlich auftreten, welche an das höher gelegene Thal-

[1]) Moser. Der abgetrocknete Boden des Neusiedler Sees. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 340.
[2]) Petermanns. Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Geographie 1867, p. 391.

gebiet anstösst; so dass die Ansicht Bekräftigung findet: Der reichere Austritt der Quellen auf der einen Seite findet durch den auf dieser Seite niederfallenden atmosphärischen Niederschlag nicht seine alleinige Erklärung; die Quellen werden auch dadurch noch verstärkt, dass die Bäche des höher gelegenen Thalgebietes wasserhaltende Schichten speisen, welche sich dem tieferen Thalgebiete zuneigen und dort wieder durch die Querthalungen aufgeschlossen sind.

Aus dem unter *B.* behandelten Theil dieser Arbeit, aus den geologischen Verhältnissen unseres Gebietes, ist zu entnehmen und in der Karte ist ersichtlich gemacht, dass die Schichten, von so verschiedenem Alter und Zusammensetzung sie auch sind, sämmtlich gegen die tieferen Thalgebiete zu einfallen, wie die Pfeile andeuten bei Brennberg, bei Ober-Lower gegen das Wandorfer Gebiet; am Tödtel, im Agendorfer-Wald, am Redoutenberg in Oedenburg, gegen das Schadendorfer-Gebiet; bei dem Rastkreuz gegen das Kroisbacher-Gebiet; und am Finkenkogel gegen das Seebecken hin; so dass ein Abfluss von Wasser, welches die Schichten in sich aufgenommen haben, in diesen Richtungen naturgemäss ist; ferner dass nach ihrer Zusammensetzung: die krystallinischen Gesteine (12), — die Mergel von Brennberg (11), — der Tegel von Loipersbach und Lower (10), — der Congerien-Tegel (5), — zum Theil auch der Lehm (2), — als relativ wasserundurchlässige Schichten zu bezeichnen sind, gegenüber den übrigen in der Karte verzeichneten Schichten.

Wir sehen daher die reichen Quellen des kalten Brünnel's im obersten Theile des Röhrlbaches (Höhencôte 244·5 Klftr.) aus der Schichte 7 sich sammeln und auf der Schichte 11 abfliessen, dahin, wo ihre Ausgänge verschlossen sind.

Dasselbe ist der Fall mit den Quellen im Loosgraben, und im Teichgraben (Höhencôte 159 Klftr.) bei Loipersbach, welche aus 7 gespeist auf 10 abfliesst; ebenso werden die reichen Quellen bei der Schwimmschule aus Schichte 3 gespeist und fliessen auf Schichte 10 ab. Man vergleiche das Profil II. in der Karte.

Dessgleichen fliessen die reichen Quellen vom Edlen-Brunnen angefangen längs des Brennnesselgartens auf den Congrienschichten (5) ab, und werden aus darüberliegenden Belvederesande und Schotter gespeiset.

Ähnliche Entstehung haben die verschiedenen Quellen und Brunnen längs des alten Uferrandes des Neusiedlersee's in der Umgebung von Wolfs.

Es stellt sich nun zunächst die Frage in den Vordergrund, wie gross ist die Wassermenge, welche in diesen Gebieten auffält, und wie verhält sich diese Menge zu der Masse, welche die einzelnen Quellen liefern?

Die Menge, welche in einem Wassergebiet auffällt, ist leicht zu finden, wenn man die Fläche desselben mit der Wasser-Höhe der aufgefallenen Regenmenge multiplicirt.

Nun zeigt es sich aber, dass die Menge des auffallenden Wassers nach den Vorerhebungen, welche die Wasser-Versorgungs-Commission

von Wien auch über die meteorischen Niederschläge durchführen liess, dass dieselben in der Seehöhe von 300 Klftr. in unseren Gegenden ein Maximum erreichen, und von diesem Niveau nach auf und abwärts einem Minimum sich nähern.

So dass man dieselbe Regenmenge, welche etwa in Oedenburg fällt, wohl für das Schadendorfer wie Kroisbacher Wassergebiet, nicht aber für das viel höher liegende und bewaldete Wandorfer Wassergebiet annehmen kann. Es muss für dieses Gebiet eine Regenmenge von einer Station in Rechnung gezogen werden, welche mit der mittleren Erhebung dieses Gebietes nahezu in einem Niveau liegt, und das ist die meteorologische Station in Neunkirchen.

Diesem zufolge bestimmt sich die Regenhöhe für das Schadendorfer und Kroisbacher-Gebiet, aus vierjähriger Beobachtung des Herrn Heinrich Kugler zu Oedenburg mit 24 Zoll = 2 Fuss.

Die Regenmenge für das Wandorfer-Gebiet nach den Beobachtungen in Neunkirchen in derselben Periode (1865 — 1868) auf 30 Zoll = 2·5 Fuss.

Um den Flächen-Inhalt eines jeden Wassergebietes annähernd zu bestimmen, dienen die Umgrenzungen derselben und das Quadratnetz, welches in der Karte gegeben ist. Ein Quadrat enthält je 100 Joch Fläche = 160.000 Quadratklafter; darnach wurde die Fläche des Wandorfer-Gebietes mit 5.400 Joch, des Schadendorfer mit 10.000 Joch, die des Kroisbacher-Gebietes mit 6600 Joch bestimmt.

Diese Fläche in Quadratschuh umgesetzt und mit der Regenhöhe multiplicirt, gibt in Kubikfussen, die auffallende Regenmenge per Joch. Aus dieser Regenmenge ergibt sich der Tages-Durchschnitt von 360.000 Kubikfuss für das Wandorfer Gebiet, von 533.000 Kubikfuss für das Schadendorfer Gebiet, von 352.000 Kubikfuss für das Kroisbacher Gebiet.

Diese Quantitäten werden consumirt zum Theil durch sogleichen Abfluss, dessen Menge von der Durchlässigkeit und von der Neigung des Bodens, auf welchen der Regen fällt, bedingt wird.

Ein anderer Theil verflüchtigt sich wieder durch Verdunstung, und diese ist stärker im waldreichen Gebiet als im waldlosen, stärker im durchlässigen Boden als im undurchlässigen.

Ein dritter Theil sickert bleibend in den Boden ein. Davon wird bis zu einer gewissen Tiefe im Mittel, nicht über vier Fuss, ein nicht geringer Theil noch durch den Pflanzenwuchs consumirt; erst der Rest der übrig bleibt, speiset die Quellen [1]).

---

[1]) Herr Vogel kam durch seine Untersuchungen über die Wasser Verdunstung auf besätem und unbesätem Boden (mitgetheilt in den Abhandlungen der Münchner Akademie 10. Band, 2. Abtheilung 1868) zu folgenden Gesetzen: Die Regenmenge einer Vegetationsperiode (vom Frühjahr bis zum Herbst) ist geringer als die in derselben Zeit durch die Pflanze verdunstete Wassermenge. Die Pflanzen zehren also an dem in der anderen Periode eingesickerten Wasser.

Ferner die Wasser-Verdunstung des Thonbodens zum Kalkboden verhält sich wie 100 : 115. Der unbesäte Thonboden zu dem besäten wie 100: 111. Der unbesäte Kalkboden zu dem besäten wie 100 : 116. Die Wasser-Verdunstung des Laubholzes zum Nadelholz wie 5 : 4. Hieraus kann man sich ein Bild construiren wie vielfältig verschiedene Elemente auf die Quellenspeisung einwirken.

Aus je tieferen Schichten die Quellen ausfliessen, desto constanter ist deren Menge. Demzufolge sind die Wassermengen der Bäche nach lang anhaltender Dürre und nach Ablauf der Vegetationsperiode das Mass sämmtlicher constanter Quellen, welche in dem Wassergebiete von der Messungsstelle aufwärts liegen.

Nun bekommt man aber doch kein Bild oder kein annähernd richtiges Resultat über die Wassermenge eines Quellgebietes, wenn nicht der Zeitpunkt der Messung gewählt werden kann, wie es bei meinen Messungen, die ich im nachstehenden mittheile, der Fall ist.

1. Es wurde am 16. November 1868 der Wandorferbach an der Mündung des Krebsgrabens unter dem alten Brennberger Kohlenbergbau (Côte 167) bei gefrornem Boden gemessen und gefunden 19.440 Kubikfuss für 24 Stunden.

2. Aus dem Stollen im alten Bergbau betrug der Abfluss der Grubenwässer für 24 Stunden 2592 Kubikfuss.

3. Aus dem neuen Brennbergbau fliessen ab 5 Kubikfuss per Minute, in 24 Stunden 7200 Kubikfuss.

4. Kaltes Brünnel im obersten Theil des Röhrelbaches (Höhen-Côte 244·3 Klftr.) 3.888 Kubikfuss in 24 Stunden.

5. Im Augraben westlich bei Loipersbach (Höhen-Côte 162·3 Klftr) 25.920 Kubikfuss in 24 Stunden.

6. Im Teichgraben hinter dem Friedhof bei Loipersbach (Höhen-Côte 159 Klftr.) in 24 Stunden 1296 Kubikfuss.

7. Im Loosgraben bei Loipersbach südlich unter dem Arbersriegel 1.944 Kubikfuss in 24 Stunden.

Nun entsprechen diesen Messungsstellen die Wassergebiete, welche auf der Karte durch Punktirungen abgegrenzt sind, mit folgenden Flächen-Inhalten und Regenmengen:

			Kubikfuss in 24 Stunden
1.	1600 Joch [1]	mit	640000·0
2.	46 „	558 Quadratklafter	18539·4
3.	16 „	1362 „	6740·5
4. [2]	200 „		80000·0
5.	800 „		256000·0
6.	100 „		32000·0
7.	500 „		160000·0

Nun sehen wir, dass ein grosses Missverhältniss besteht zwischen der Messung und der berechneten Regenmenge für das entsprechende Gebiet, solange wir nicht beurtheilen können, wie viel von derselben ein-

[1] Der geologische Bau erfordert, dass die Einsickerungsmengen in unserem Gebiet nicht nach den Wasserscheiden gerechnet werden dürfen, sondern dass der ganze Rücken, welcher die höhere Thalstufe von der tieferen scheidet zu der tieferen gerechnet werden muss, daher hier circa 1600 statt 2400 Joch gerechnet sind.

[2] 1, 2, 3, 4 sind mit einer Regenhöhe von 2·5 Fuss gerechnet, das ist 400 Kubikfuss per Joch in 24 Stunden oder per Quadratklafter, 0·25 Kubikfuss 5, 6, 7 sind aber mit einer Regenhöhe von 2.0 Fuss gerechnet, das ist 320 Kubikfuss per Joch oder per Quadratklafter 0·2 Kubikfuss in 24 Stunden.

sickert und zwar in solche Tiefe versickert, dass Nichts davon mehr vom Pflanzenwuchs consumirt wird, und in der Zeit langer Trockenheit Nichts mehr davon auch bei lockeren Boden verdunstet.

Nun hat Dickinson gezeigt aus achtjährigen Beobachtungen, innerhalb welcher Zeit er die Wassermenge auffing, welche durch eine 4 Fuss dicke Schichte Erde durchging, dass diese durchgesickerte Menge von der aufgefallenen Regenmenge betrug in Percenten:

Im Jänner	70·7	
„ Februar	78·4	
„ März	66·6	
„ April	21·0	
„ Mai	5·8	so dass im Mittel von der ganzen
„ Juni	1·7	Jahresmenge 41·7 Perc. versickern,
„ Juli	18·	der Rest aber, 58·3 Perc. ver-
„ August	1·4	dunstete.
„ September	18·9	
„ October	49·5	
„ November	84·9	
„ December	100·0	

Diese Beobachtungen Dickinson's beziehen sich aber auf ebenen Boden ohne Vegetation, und ist jedenfalls ein zu günstiges Verhältniss gegenüber den mannigfaltigen Zusammensetzungen des Bodens und dessen Neigungslinien.

Nach den von Vogel aufgefundenen Gesetzen darf die Regenmenge während der Vegetationsperiode April-September gar nicht in Rechnung gezogen werden, da die Vegetation selbst noch von den Regenmengen der andern Periode October-März einen Theil verzehrt.

Wenn wir also die Einsickerungspercente, nach Dickinson, bloss für die in der Herbst- und Winterperiode in Oedenburg gefallenen Regenmengen annehmen, und diese Einsickerungsmenge auf die Periode eines Jahres vertheilen, so ist diese gefundene Einsickerungsmenge noch immer viel zu gross, doch gibt dies schon genügende Anhaltspunkte zur Beurtheilung der bestehenden Verhältnisse.

Nach diesen Annahmen berechnet, beträgt nach dem vierjährigen Durchschnitt der Beobachtungen zu Oedenburg, von einer Regenhöhe von 24 Zoll = 2 Fuss, die Einsickerungsmenge 0·62 Fuss. Die Regenhöhe von 30 Zoll = 5 Fuss zu Neunkirchen, welche dem höher gelegenen Wandorfer Wassergebiet entspricht, liefert 0·77 Fuss Einsickerungsmenge per Jahr.

Werden nun die gegebenen Einsickerungsflächen in Quadratfuss durch die Anzahl der Tage im Jahre (360) dividirt, so empfängt ein Joch 125·4 Kubikfuss, und eine Quadratklafter 0·077 Kubikfuss. Einsickerungsmenge per 24 Stunden im Wandorfergebiet; in den übrigen Wassergebieten sind diese Werthe mit 99.2 Kubikfuss per Joch und 0·062 Kubikfuss per Quadratklafter berechnet. Daraus entstand die folgende Tabelle:

Ort	Fläche	per Tag in Kubikfuss berechnete		Gemessen
		Regenmenge	Einsickerungsmenge	
Brennberg (neu)..	16 Joch 1362 □°	6740·5	2111·2	7200·0
„ (alt) ..	46 „ 558	18539·4	6198·1	2592·0
Teichgraben	100 „	32000·0	9920·0	1296·0
Kaltes Brünnel	200 „	80000·0	25080·0	3888·0
Loosgraben	500 „	160000·0	49600·0	1944·0
Augraben	800 „	256000·0	79360·0	25920·0
Röhrelgraben (Wandorf)	1600 „	640000·0	200640·0	19440·0

So scheinbar unvergleichbar die vorstehenden Zahlen sind, und die gemessenen Wassermengen mit den gerechneten Einsickerungsmengen contrastiren, so stehen beide Zahlenreihen doch mit einander nicht in Widerspruch, wenn man den geologischen Bau, die stufenartige Erhebung der Thalgebiete, und die Art der gemessenen Quellen aufmerksam betrachtet.

Ich will versuchen die scheinbare Disharmonie der Messungsresultate zu erklären. Wir haben zu unterscheiden Messungen: *a)* von künstlich erzeugten Quellabflüssen, *b)* natürlichen Quellabflüssen, *c)* von Bachwässern. In die Kategorie *a)* gehört die Entwässerung der Brennberger Kohlenbaue, in die Kategorie von *b)* gehören das kalte Bründel und die Quelle im Teichgraben, in die Kategorie *c)* gehören die Messungen in den Bachbetten des Röhrelbaches, des Aubaches und des Loosbaches.

Bei den Brennberger Bauen hat man zu unterscheiden, dass der Abfluss der Einsickerungsmengen von 46 Joch künstlich erschlossener Baue durch den Erbstollen in der Höhe von 178 Klftrn. erfolgt, — ferner, dass der Bergbau in den neuen Gruben zwischen 150 bis 160 Klftr. Seehöhe trocken gehalten werden muss, so dass Wässer aus dem alten Bau in den neuen überfliessen müssen; summirt man die Flächen beider Baue, und vergleicht dann die theoretische Einsickerungsmenge mit der auf künstlichem Wege entfernten, so stehen 8309·4 K. F. Einsickerungsmenge 9792 K. F. gemessener Menge gegenüber. Hieraus ergibt sich, dass die Entwässerung im Brennberger Bau, über die Area des Baues, welche 61 Joch 320 Qudrkl. beträgt, hinausgreift, und zwar nach dem angenommenen Berechnungsmodus, um 12 Joch.

In der nächsten Kategorie bei den natürlichen Quellausflüssen: Teichgraben[1]) und kalter Brunnen, bemerken wir, dass die gemessene Menge nur den 8. oder 7. Theil der Einsickerungsmenge des diesen Quellen vorliegenden Wassergebietes nachweise. Nun sind die gemessenen Quellen aber nur die hervorragenden und bemerkbareren Quellausflüsse, aber gewiss nicht die Einzigen in diesem localen Einsicke-

[1]) Hier muss bemerkt werden, dass die bei der Messung benützte Wehr undicht war und ein grosser Theil des abfliessenden Wassers nicht gemessen werden konnte. Mein Ersuchen, die Bediensteten der Stadt mögen diese Messungen wiederholen, blieb erfolglos.

rungsgebiete. Die Wassermenge dieser Quellen kann daher durch künstliche Aufschlüsse der theoretischen Menge näher gebracht werden.

Betrachten wir nun die Bäche, so finden wir ein noch grösseres Missverhältniss. Hier muss aber berücksichtigt werden, dass nur dasjenige Wasser gemessen werden konnte, welches sichtbar im Bachbette läuft. Das Thal aber ist mit Schotter erfüllt, so weit das Inudationsgebiet reicht; die Breite desselben ist durch farblos gehaltene Theile in der Karte sichtbar gemacht, und in dieser Breite fliesst auch noch Wasser zwischen dem Schotter an der Oberfläche nicht sichtber, nicht messbar, langsam zwar, aber beständig thalwärts. Beispielsweise sei erwähnt, dass in den Alpen die Bachbeete streckenweise oft trocken sind, das Wiedererscheinen des Wassers in denselben an abwärts gelegenen Stellen gibt Zeugniss von solch unsichtbarer und daher unmessbarer Wassermenge.

Das grosse Missverhältniss in unserem Gebiete, zwischen den gemessenen 2892 Kubikfuss auf 800 Joch Einsickerungsfläche im Augraben gegenüber von 19440 Kubikfuss auf 1600 Joch im Röhrelgraben hat im geologischen Baue seine Begründung, weil der Röhrelbach oberhalb des Tödtels an die tiefere Thalstufe bei Agendorf Wasser abgibt, und der Agendorfer Bach hiedurch geschaffen wird. Man vergleiche den Schichtenbau am Tödtel Fig. 4.

Der Aubach jedoch wurde oberhalb seiner Verluststellen gemessen, welche erst bei Schadendorf liegen und gegen Baumgarten hin Wasser abgeben.

Will man nun diese Bäche für die Versorgung von Oedenburg nutzbar machen, so sind die Schotterbänke quer durch das Thal bis auf die Tertiärschichten senkrecht durchzuschneiden und das Grundwasser in Brunnstuben zu sammeln, die in diese tertiären Schichten eingesenkt sind. Diese Schnitte wären an Thalengen zu führen, und zwar im Augraben am Messungspunkt (Còte 162·3) im Röhrlbach aber zwischen dem Hermesgraben und Saugraben, an der Thalenge oberhalb der Bohrlöcher 48 und 49 an welchen kein Kohlenlager mehr erbohrt wurde. Das Wassergebiet des Röhrlbaches, ist zwar um die Hälfte gegen jener an der Messungsstelle bei dem Krebsgraben (Còte 161 Klftr.) verringert, hat aber dafür noch keine so grossen Einbussen durch Abgabe an die tiefere Thalstufe erlitten, und bleibt von der Verunreinigung durch Grubenwässer verschont.

Der Röhrl- oder Wandorfergraben, gibt in seinem unteren Laufe von der Pulvermühle abwärts gegen den Bahnhof und weiter hin gegen die Stadt, an die diluvialen Schotterlagen abermals Wasser ab, welche, wie aus Profil II in der Karte ersichtlich ist, wesentlich den Wasserreichthum in den Brunnen des Bahnhofes, der Gasfabrik, Badehaus etc. bedingen, und an tieferen Stellen als natürliche Quellen des Grundwassers im Krautgarten, bei der Schwimmschule, bei dem Versorgungshaus (Spital) austreten.

Die Grundwasserspiegel, parallel der Richtung der Profillinie II, genommen und von Süden gegen Norden aneinander gereiht, geben von dieser Thatsache Kenntniss.

Reihe	Ort[1])	Seehöhe in Wr. Klafter der Oberfläche	Seehöhe in Wr. Klafter des Grundwasserspiegels
Profil II	Bahnhof, Wasserstation.	119·77	117·05
	Glasfabrik	116·62	113·38
	Brunnen bei der Schwimmschule	112·15	111·33
140 Klftr. östlich von der Gasfabrik	Badhaus	116·35	113·11
	Krautbrunnen	112·97	112·26
	Spitalquelle	111·37	111·23
340 Klftr. vom Profil II	Hintergasse bei dem Theaterbrunnen	115·44	113·11
	Brunnen bei dem Rathhaus	114·30	112·26
	Brunnen vor Flandorfer's Haus............	112·84	111·77
500 Klafter vom Profil II	Promenadebrunnen nächst der Grabenrunde	115·60	112·70
	Brunnen bei Birnbaum (Neugasse)	113·94	111·50
	Brunnen in der Wirthshausgasse bei dem Eisler...............	114·08	111·08

Aus jeder dieser dreigliedrigen Reihen ist ersichtlich, dass in der gegebenen Richtung gegen den Spitalbach ein Abfliesen der Grundwässer erfolgen muss. Diess ist ferner deutlich zu ersehen an einem noch weiter östlich gelegenen Punkt, an der Turnerwiese, wo die Grundwässer als Quellen einige Fuss über dem Wasserspiegel des Spitalbaches, ganz nahe an die Oberfläche treten.

Drei städtische Brunnen will ich noch hervorheben, welche im hoch gelegenen Theil der Stadt liegen.

	Oberfläche	Wasserspiegel
a) Am Platz in der Wienergasse	117·10	108·88
b) An der Michaelskirche	120·73	94-03
c) In der Fischergasse[2]) neuer Brunnen . .	113·27	93·60

Der obere Theil der Stadt wird gegenwärtig fast nur allein von diesen drei Brunnen versorgt. Die Brunnen *b* und *c* liegen in derselben Streichungslinie (man vergleiche die Pfeile am Redoutenberg), und die Wasserspiegel bezeugen, dass sie derselben Schichte angehören. Auf-

[1]) Diese Punkte wurden von dem städtischen Ingenieur, Herrn Hasenauer, nivellirt und mit dem Bahnhof in Verbindung gesetzt, dessen Höhencôte als Basis für die Bestimmung der Seehöhe angenommen wurde.

[2]) Dieser dürfte derjenige sein, in welchen die marinen Petrefacten gefunden wurden.

fallend ist, dass bei den Brunnen *b* und *c* nicht schon in einem höheren Niveau ein Wasserhorizont erreicht wurde, wie im Brunnen *a*, dessen Wasserspiegel um 15 Klftr. höher liegt, da doch alle drei Brunnen dieselbe Schichtenmasse, den Belvedere-Sand und Schotter (4 auf der Karte) durchstossen hatten. Die Wasserspiegel zeigen aber, dass die Brunnensohlen nicht in den gleichen Schichten ruhen, denn bei *b* und *c* befinden sich die Brunnensohlen im Tegel, die tieferen Ausgrabungen in den Schottergruben am Gehänge des Galgenberges im Belvedersand, welche fast bis in das Niveau des Brunnens *a* auf 109 Klftr. heruntergehen, ohne dass ein Tegel sichtbar wird, während der Congerientegel in den Ziegeleien bis nahezu 120 Klftr. reicht. Diese Thatsache beweiset, dass hier ein Theil der die marinen Schichten deckenden Lagen, der sarmatischen und der Congerienstufe entfernt, und durch die jüngsten tertiären Flussanschwemmungen ausgefüllt wurde.

Ich habe früher schon bei Erläuterung des Baues des Beckens hervorgehoben, dass der Redoutenberg eine Fortsetzung des Galgenberges ist. Dass dieser isolirte hochgelegene Punkt in der Stadt ein Rest eines geschlossenen engeren Beckens ist, welches nur an zwei Stellen durchrissen sei, und zwar in der Nähe der Spitalbrücke und der Schönherrnmühle. Dieser Einriss in das engere Becken, welcher den Redoutenberg isolirte, geschah in derselben Richtung, wie heute noch der Mühlbach des Wandorfer-Grabens zwischen dem Kornmarkt und der Neustiftgasse gegen den Spitalbach zieht. In der verlängerten Richtung desselben liegt der Brunnen am Platz in der Wienergasse, liegen die Sand- und Schottergruben und endlich der Brennnesselgarten mit dem wasserreichen Terrain der Teichmühle. Die Terrainstufe zwischen dem Congerientegel in den Ziegeleien und dem tiefen Niveau, welches die Sandgruben erreicht haben, wo noch kein Congerientegel sichtbar wird, lässt ein Abfliessen aus dem Spitelbach unter der Wienergasse und unter den Sandgruben hindurch voraussetzen.

In dieser Voraussetzung bestärken der Wasserreichthum bei der Teichmühle, welcher mit der Grösse des oberhalb gegen Oedenburg hin liegenden Einsickerungsgebietes in gar keinem Verhältniss steht, und die Niveau-Verhältnisse des Wasserspiegels des Spitelbaches innerhalb des Stadtgebietes. Diese sind:

Schöpfwerk-Schimmschule	111·33	Klftr.
Schwimmschule	111·27	„
Am Steg bei dem Halterhaus	111·01	„
„ „ ober der Turnhalle	109·77	„
„ „ an „ „	108·66	„
An der Brücke zwischen dem Potschi und dem Schliperthor	108·03.	„

Der ganze Bachlauf oberhalb der Turnhalle liegt höher als der Wasserspiegel des Brunnens, in der Wienergasse, welcher 108·88 Klftr. beträgt. Der zu dem Brunnen nächst liegende Theil des Baches, am Stege bei dem Halterhaus, hat die Höhencôte 111·01, somit ist der Brunnen-Wasserspiegel um 2·13 Klft. tiefer. Nun bemerke ich noch, das sämmtliche Wasserspiegel der Brunnen in der Stadt, diesseits des Baches höher liegen als der Bach, dass sie aber in der Richtung der Profillinie

II. II. II. ein gleichmässiges Gefälle gegen denselben hin zeigen, und dass dieses Gefälle jenseits des Baches in den dort gelagerten Schichten fortsetzt, so dass hiernach die Wahrscheinlichkeit sehr gross ist: Der Belvedere-Sand und Schotter der Sandgruben hinter dem Michaelsthor sei in einem Risse durch die sarmatische und Congerienstufe auf marinen Boden gelagert, der ein ähnliches Gefäll nachweist, wie im Profil II, und auf welchen ein Theil der Wässer des Spitalbaches gegen den Brennnesselgarten und die kleine Teichmühle hinfliesst und dort das wasserreiche Terrain erzeugt.

Um nun den vorstehend dargelegten Gang der Bewegung der Grundwässer, wie er sich mir aus dem Studium der geologischen wie der Oberflächen-Beschaffenheit des behandelten Terrains ergab, wirklich durch Zahlen erweisen zu können, müssten zu diesem Zweck Vorrichtungen getroffen werden, um die Bachwässer genauer messen zu können, mindestens jeden Monat einmal während eines Jahres und zwar an folgenden Punkten: 1. kleine Teichmühle, 2. unter der Schönherrnmühle, an der Mündung des kleinen Potschibaches in den Spittelbach, 3. an der Zeisselmühle, 4. an der oberen Schadendorfermühle, 5. an der Angermühle und an dem Punkte mit der Höhencôte 162, wo ich gemessen.

Im Wandorfergraben müssten die Wassermengen gemessen werden: 1. an der Waldmühle, 2. an der Mündung des Krebsgrabens (Côte 167 Klftr.), 3. zwischen dem Saugraben und dem Hermesgraben, ober dem Bohrpunkte 48 und 49, endlich 4. bei dem kalten Brünnel (Côte 244 Klftr.), wo ich gemessen hatte.

Da nun die Bewegung der Grundwässer behandelt ist, will ich diejenigen Wässer mit wenigen Worten berühren, welche in den Schichten eingeschlossen, keinen Ausweg an die Oberfläche finden können, um natürliche Quellen zu bilden, sondern welche künstlich erschlossen werden müssen.

Eine solche Quelle wurde durch den Stationsbrunnen am Bahnhof in Oedenburg erbohrt in der Tiefe von 21·33 Klftr., das ist in der Seehöhe von 98·44, nachdem man 20 Fuss Schotter, 8 Fuss blauen Tegel, 45 Fuss sandigen Lehm, 1 Fuss blauen Tegel, 45 Fuss Sand mit Tegel, 45 Fuss 6 Zoll blauen Tegel, eine dünne Sandsteinlage und 4 Fuss 6 Zoll reinen Sand durchfahren hat. Die Quelle stieg empor, und erhob den Wasserspiegel des Grundwassers um 2 Fuss 4 Zoll; die Leistungsfähigkeit dieses Brunnens wurde 1525 Kubikfuss für 24 Stunden gefunden. An die Oberfläche tritt das Wasser nicht, weil die Röhren nicht bis an die Oberfläche gehen, um es vor der Ausbreitung und theilweisen Abfliessen in den Schotter zu bewahren. Der Schichtenbau, wie er in Profil II gezeigt ist, lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass dieselbe Wasserschichte, im gleichen Niveau von 98 Klftr., in einer vom Bahnhof aus auf die Profillinie II. II. senkrecht geführten Linie an verschiedenen Punkten wieder erbohrt werden kann.

Dieselbe Wasserschichte kann aller Wahrscheinlichkeit nach, wie es im Profil II. angedeutet ist, vom Bahnhof aus, in der Richtung dieser Linie (oder einer mit ihr parallelen Linie), die gegen den Schadendorferbach vorschreitet, erst in immer tieferem Niveau, in der entgegengesetzten Richtung aber in immer höherem Niveau erbohrt werden.

Andere Tiefenbohrungen, welche Erfolg hatten, wurden mir nicht bekannt, ausser dem Wasser im Bohrloch 48 im Röhrelbach, welches aus 50 Klftr. Tiefe im ungefähren Niveau von 140 Klftr. bis an die Oberfläche emporstieg. Ueber die Menge desselben habe ich keine Angaben erlangt, ebenso nicht über die Art der durchfahrenen Gebirgsart.

Wässer dieser Art für Wasserversorgungen ganzer Städte in Betracht zu nehmen, ist immer misslich, 1. weil dieselben, meist mehr oder minder Mineralwässer, und daher als Trinkwasser, wie zum häuslichen Gebrauch nicht so brauchbar sind, wie die Grundwässer, 2. weil sie die Steigkraft nicht haben, in einer Stadt, deren Theile Niveau-Differenzen von 10—12 Klftr. nachweisen, um diese Niveauunterschiede zu überwinden, ohne wieder gehoben werden zu müssen.

Nachdem nun alle Verhältnisse durchgesprochen sind, will ich an die Lösung der Frage gehen, wo ist der günstigste Punkt, von wo Oedenburg seinen Bedarf decken kann?

Wie gross ist aber der Bedarf? Dies weiss ich hier nicht zu bestimmen, denn nicht überall sind die Bedürfnisse dieselben. Wenn ich den Bedarf von Wien, wie er von der Wasserversorgungs-Commission angenommen wurde, den folgenden Betrachtungen zur Basis gebe, so dürfte dies wohl ausreichen. Wien rechnet den Bedarf per Tag und Kopf zu 2 Eimer oder 3·6 Kubikfuss. Die Bevölkerung Oedenburgs — zu 20.000 Seelen [1]) angenommen — hätte sonach einen Tagesbedarf von 72.000 Kubikfuss.

Mit dieser Zahl wollen wir die Leistungsfähigkeit der früher besprochenen Quellen-Gebiete, in welchen Messungen vorgenommen wurden, vergleichen. In erster Linie kommen die natürlichen Quellen, kaltes Brünnel und Teichgraben, in Betracht.

1. Kaltes Brünnel, in der Entfernung von mindestens 7000 Klftrn. von der Krautbrunnen Quelle, zeigte am 16. November 1868 (alle Messungen geschahen an diesem Tage) eine Quantität von 3888 Kubikfuss; [2]) ungefähr den 18. Theil des Bedarfes. Gefälle für eine Leitung nach der Stadt ist in Ueberfluss vorhanden, dasselbe liegt circa 120 Klftr. über der Michaelskirche.

Das Einsickerungsgebiet, welches die Quelle speiset, empfängt im Maximum 25,080 Kubikfuss täglich. (Aus 200 Joch Umfang und 0·77 Fuss jährlicher Regenmenge gerechnet).

Diese Quantität wäre zu erreichen, wenn man die Entwässerungsbauten in der Weise zu führen in der Lage wäre, wie in den Brennberger Kohlenbauen, da dies aber nicht der Fall sein kann, so bleibt es immer von der Summe der Arbeit abhängig, die man verwenden will, um die Ergiebigkeit der Quelle, durch Aufschlüsse zu steigern und der Maximalziffer näher zu rücken. Auch die Maximalziffer umfasst nur den 3. Theil des Bedarfes.

---

[1]) Nach dem Handelskammerbericht von Oedenburg 1853 hatte die Stadt damals 16.726 Einwohner, daher obige Annahme gegenwärtig eher zu gering als zu hoch gegriffen erscheint.

[2]) Ich muss hier hervorheben, dass die Quantitätsmessungen wiederholt werden müssen, und zwar periodisch innerhalb eines Jahres, ehe man sie als sichere Rechnungsfactoren anerkennt. Eine einmalige Messung, wie die hier angegebene, dient nur um in der Behandlung des Gegenstandes Vergleichungspunkte zu gewinnen.

Die Quelle ist eine vorzügliche und zeigte eine Temperatur von 7° R.

Diese Quelle für sich allein kann nicht genügen, um die ganze Stadt zu versorgen, aber sie kann in ihrer gegenwärtigen Quantität das Bedürfniss von 1000 Bewohner des höchst gelegenen Theiles von Oedenburg befriedigen.

2. Durch eine Thalsperre, d. h. durch Abfangung des in den Alluvionen des Röhrelbaches abwärts fliessenden Grundwassers [1]) ist eine grössere Menge Wassers zu erzielen.

Je weiter thalwärts eine solche Abfangung erfolgt, desto grössere Einsickerungsgebiete liegen der betreffenden Stelle vor.

Aus Gründen, die schon erwähnt wurden, ist es nicht zu empfehlen, eine solche Sperre weiter thalwärts vorzurücken, als etwa 1000 Klafter oberhalb des Brennberger-Eisenbahn-Viaductes.

Die Entfernung dieser Stelle vom Krautbrunnen dürfte 6000 Klftr. und das Gefäll über dem höchsten Punkt der Stadt circa 70 — 80 Klftr. betragen. Einem solchen Punkte läge noch ein Einsickerungsgebiet von 800 Joche vor, welches im Maximum, nach der angenommenen Berechnungsmethode, 100.000 Kubikfuss Wasser per Tag empfängt. Eine Messung der Quantität des Baches an projectirter Stelle war zur Zeit meiner Anwesenheit nicht gemacht, aber ich empfehle dies nachzuholen und die erlangte Zahl mit jener an der Mündung des Krebsgrabens (Côte 160·7) zu vergleichen.

Wenn man den vierten Theil der Einsickerungsmenge des vorliegenden Gebietes hindurch erzielt, so darf man das Resultat als ein günstiges bezeichnen.

Dies wären 25.000 Kubikfuss Wasser von geringerer Qualität als jenes des kalten Brünnel's, und zugleich von einer schwankenden Temperatur. Die Extreme der Schwankungen, in den Temperaturen des Wassers an der Aufsammlungsstelle würden einige Grade betragen. Dieses Bachwasser würde im Winter unter, und im Sommer über der Temperatur des Wassers am kalten Brünnel sein.

Will man von diesen nicht empfehlenden Eigenschaften absehen, so ist diese Stelle geeignet, den Bedarf von 6 — 7000 Bewohnern in den hochgelegenen Theilen der Stadt zu decken.

Im Wandorfer Wassergebiet sind andere specielle Quellterrains zur Untersuchung mir nicht empfohlen worden, obgleich südlich von Wandorf, im Tatschergraben, bei den Studentenbrünnel, es noch Terrains gibt, welche, hoch genug gelegen, Wasser mit freiem Gefäll nach der Stadt zu liefern geeignet wären, aber die Quantität schien voraussichtlich so gering, dass auf dieses Quellgebiet, nicht reflectirt wurde.

Auch die Quellen im Brennberger Terrain sind nicht zu berücksichtigen, da sie nur Grubenwässer und daher verunreinigt sind, überdies hat das Wasser aus Kohlenfeldern stets eine höhere Temperatur, denn in der Grube zeigte dasselbe von 13 Grad R.

---

[1]) Ich meine damit nicht das gegenwärtig im Bache sichtbar fliessende Wasser, sondern das in den Alluviall-Schotter und Sand, eingesickerte Bachwasser, welches schon wieder etwas filtrirt ist.

3. Im Schadendorfer Wassergebiet liefert die Quelle im Teichgraben, (Côte 159 Klftr.), obgleich die gemessene Menge (1296 Kubikfuss) wegen der Durchlässigkeit der Schütze zur Zeit der Messung kaum die Hälfte der dort abfliessenden Quantität betragen mochte, wegen des kleineren Einsickerungsgebietes noch lange nicht die gleiche Menge, wie das kalte Brünnel.

Mit dem Wasser des Loosgrabens verstärkt, würde es der Quantität nach, das kalte Brünnel ersetzen können. Die Entfernnng beträgt vom Krautbrunnen zu beiden Punkten nur 5000 Klftr., das Gefäll bis zu den höchst gelegenen Punkten der Stadt 40 Klftr., somit könnten ebenfalls 1000 Bewohner der höchst gelegenen Theile der Stadt von diesen Punkten aus mit Wasser versorgt werden.

Die Qualität steht aber entschieden zurück durch die Beimengung des Loosgrabenwassers, welches auch die Temperatur des Wassers der Teichgrabenquelle (8° R.) beeinflussen und zu einer schwankenden machen wird.

Diese nicht empfehlenden Eigenschaften sind bei dem Wasser, welches durch Abfangungsarbeiten im Augraben (Côte 162 Klftr.) gewonnen werden könnte, in noch höherem Masse vorauszusetzen.

In Bezug auf die Quantität steht das Wasser des Augrabens mit jenem im Röhrlbach 1000 Klftr. ober dem Viaduct erreichbaren Wasser auf gleicher Linie.

Es besitzt dagegen den Vorzug, dass die Entfernung von der Krautgartenquelle eine geringere, etwa 5400 Klftr. ist.

Das Gefälle von 40 Klftr. wäre genügend, um auch die höchst gelegenen Theile der Stadt von diesem Wasser versorgen zu können; doch ein schwer wiegender Nachtheil besteht darin, indem eine so bedeutende Wassermenge nicht so wie im Röhrelbach ohne Entschädigung an die Besitzberechtigten abgelassen werden wird. Die Gemeinde Loipersbach und die unterhalb der Aufsammlungsstelle das Wasser benützenden vier Mühlenbesitzer werden gewiss ihre Ansprüche geltend machen.

Somit sind im vorstehenden die Bezugsorte, welche Wasser mit freiem Gefäll nach Oedenburg liefern können, besprochen und die annähernde Leistungsfähigkeit derselben bestimmt, es bleiben daher noch diejenigen Bezugsorte zu besprechen übrig, deren Wässer kein freies Gefälle bis zu den Bedarfsstellen hin haben, sondern zu denselben durch Dampfkraft gehoben werden müssen.

4. In erster Linie kommt hier in Betracht das Grundwasser, welches die Quelle des Krautbrunnens und des Spitalbrunnens speiset.

Ich habe bereits mehrfach hervor gehoben, welcher Ursache das Austreten der Grundwasserquelle im Krautgarten und bei dem Spital (Versorgungshaus) zuzuschreiben ist. Aus dem Profil II. der Karte geht es klar und deutlich hervor, dass die Grundwässer hieher abfliessen.

Nun wurde schon bemerkt, dass der Wandorfer-Bach einen grossen Antheil hat an der Vermehrung dieser Grundwässer, durch den Verlust, den er erleidet, auf der Strecke von Wandorf bis zum Neuhof, ferner, dass abgesehen von diesem Zufluss von der weiten Ebene gegen Schadendorf hin, soweit die Schichten 2 und 3 der Karte dieselbe ausfüllen, die Wasser-

läufe sämmtlich gegen die Schwimmschule hin convergiren und den Schotter 3 speisen.

Sehen wir ab von dem grossem Umfang dieser Ebene per 4000 Joch, von der Einsickerungsmenge von 1,280.000 Kubikfuss per Tag, welche meist sich in die Enge gegen die Schwimmschule drängt, und beschränken wir uns auf die kleine Ebene, welche kreisförmig begrenzt wird durch den kleineren Bogen, an welchen sich der Wandorfer Bach hinschlängelt von Wandorf bis zum Neuhof dem südlichen Endpunkte des Profiles II, dann durch den grösseren Bogen, den der Agendorfer Bach beschreibt um diese Ebene, von der Eisenbahnbrücke über denselben, bis zur Schwimmschule, dem nördlichen Endpunkte des Profiles II. Diese Ebene hat in der äusseren Bogenumgrenznng, am oberen Endpunkte das Niveau von 132 Klftrn., am unteren Endpunkt von 111 Klftrn.; in der inneren Bogenumgrenzung am oberen Ende das Niveau von circa 126, am unteren Ende das Niveau von 118 Klftrn.

Nach der Neigung des Untergrundes, wie die Niveau's der Brunnenwasserspiegel zeigen, muss das ganze Wasser, nicht nur jenes, welches der Wandorfer Bach längs der inneren Bogenlinie in dieselbe einführt, sondern auch das von der aufgefallenen Regenmenge eingesickerte Wasser, nach dem Punkte mit der Niveaucote von 111 Klftrn. zuströmen. Wie gross ist die Menge, welche hier einsickert? Nach der Methode, die früher erläutert wurde, erhält diese Ebene bei einer Ausdehnung von circa 800 Joch bis an den Fuss des Agendorfer Waldes 79.360 Kubikfuss von einer Einsickerungsmenge von 0·62 Fuss im Jahr für je 24 Stunden.

Davon bezieht der Bahnhof[1]) 600 Fuss, das Badehaus, bei starken Betrieb im Sommer 1800 Kubikfuss. Die Gasfabrik und der Amalienhof, deren Consumtionsgrösse ich nicht kenne, dürften die obgen Mengen nicht übersteigen.

Dann fliessen von diesem Grundwasser die Spitalquelle und die Krautgartenquelle, welche die Waschstätte speiset, ab. Der Brunnen hinter dem Versorgungshaus gegen die Schwimmschule wird fast gar nicht benützt.

Die grossen Wassermengen, welche die Schwimmschule bezieht, entstammen nicht dieser so eng begrenzten Ebene.

Um die Leistungsfähigkeit der Krautbrunnenquelle zu erproben, wurde sie ausgeschöpft bis auf 7 Zoll Wasserstand über dem Grunde der Brunnenstube, in welcher sie gesammelt ist. Der gewöhnliche Wasserspiegelstand ist 36 Zoll höher, dabei steht derselbe 21 Zoll über der Röhre, welche das Wasser in die Waschstätte abführt.

Nach Beendigung des Pumpens um 11 Uhr 41 Minuten 30 Secunden füllte sich das Bassin bis 11 Uhr 45 Minuten um 3 Zoll. Der Wasserspiegel stand 12 Zoll unter der Oberfläche der Leitungsröhre, daher 33 Zoll unter dem gewöhnlichen Wasserstand. Diese Zunahme von 3 Zoll im Bassin in der Zeit von 3 Minuten, 30 Secunden kann man als

[1]) Die Leistungsfähigkeit des Brunnens ist 1525 Kubikfuss. Die 925 Kubikfuss kommen aus tieferen Schichten durch die Bohrung, welche im Profil II angedeutet ist.

die Ergiebigkeit der Quelle betrachten, wenn der Wasserspiegel um 36 Zoll tiefer gestellt würde.

Nach den Ausmessungen der Brunnstube, 8·5 Fuss breit und 9·5 Fuss lang, enthält sie 80·75 Quadratfuss. Die Leistung der Quelle war 1/4 Fuss Höhe, somit der Zufluss in 3 Minuten 30 Secunden = 20·2 Kubikfuss. Bei einem Abfluss in dem bezeichneten Niveau würde sie in 24 Stunden 8312 Kubikfuss liefern.

In derselben Weise wurde der Brunnen hinter dem Versorgungshause erpropt. Würde man den Wasserstand, der gewöhnlich 5 Fuss 4·5 Zoll beträgt, auf dem Niveau von 1 Fuss 2·5 Zoll halten, so ist ein Zufluss im Brunnen von 5·245 Kubikfuss per Minute zu erzielen; würde man den Wasserstand um 1 Zoll tiefer halten wollen, so wäre der Zufluss 6·584 Kubikfuss per Minute; würde man denselben auf 1 Fuss erniedrigen, so ist der Zufluss 7·366 Kubikfuss per Minute.

Diese Daten zeigen den Reichthum der Wassermenge, welche hier zu holen wäre.

Ein Sickerdollen, kreisförmig gestellt, mit dem einen Ende am Krautbrunnen, mit dem anderen Ende gegen den Brunnen hin, 3 Klftr. tief eingeschnitten, und in der Mitte dieses Kreissegmentes ein etwas tieferes Sammel-Reservoir, aus welchem eine Dampfpumpe den Zufluss hebt, wird die benöthigte Wassermenge in einer Temperatur von 8° R. liefern. Steigt der Bedarf, so braucht der Sickerdollen nur in beiden Richtungen successive verlängert zu werden. Der Scheitel oder die Mitte des Bogen-Segmentes soll der tiefste Punkt und möglichst nahe der Spitalquelle liegen. Vor allen Anderen empfehle ich in erster Linie diese Stelle in Untersuchung zu nehmen, alle übrigen sind erst in zweiter Linie zu berücksichtigen.

5. Die Wassermengen, welche im Kroisbacher Gebiet für die Stadt nutzbar gemacht werden könnten, will ich gegenwärtig nicht besprechen, theils weil mir Messungen darüber fehlen, theils auch weil es müssig ist, Untersuchungen über ein Gebiet vorzunehmen, aus welchem, wenn es auch den Bedarf liefert, die Wässer um 30 Klftr. höher gehoben werden müssen, und dazu die Leitungslänge um 1200—2000 Klftr. grösser wäre, als die aus dem zuletzt besprochenen Gebiet.

Ich glaube mithin in der vorstehenden Studie sämmtliche Materialien niedergelegt zu haben, welche die im Eingange dieser Schrift angezeigten Fragen des Herrn Professors M. Preyss in ihrem vollem Umfange beantworten.

Zum Schlusse erlaube ich mir das Literatur-Verzeichniss hier anzufügen, es sind meist periodische Schriften, welche Notizen und Mittheilungen über das Gebiet, welches ich hier besprochen habe, enthalten und welche ich zum Theil benützte, ohne sie speciell an der betreffenden Stelle genannt zu haben.

Das Verzeichniss ist chronologisch geordnet, vollständig kann es jedoch nicht genannt werden.

Literatur Verzeichniss.

1803. Moll's Annalen der Bergbaukunde. Die Steinkohlenwerke bei Oedenburg und Pitten. II. Bd. Seite 1—18.
1825. Bredeczky. Der Steinkohlenbau am Brennberg. Annalen der mineralogischen Societät zu Jena. VI. Bd. Seite 99—109.
1826. Bouè Ami. Die Tertiärmuscheln bei Oedenburg. Paris. Bulletin de la Societé geologique de France. III. T. p. 126.
1829. Fuchs W. Analysen der Kohlen vom Brennberg. Pesth. Universitäts Dissertation.
1847. Czjžek Joh. Die fossile Fauna des ungarischen Tertiärbeckens. Haidinger's Berichte der Freunde der Naturwissenschaften. I. Bd. p. 182.
1847. Hammerschmidt. Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften. Nr 36. p. 417—418. Der Steinkohlenbau Brennberg.
1847. Reuss A. E. Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. In den naturwissenschaftlichen Abhandlungen, herausgegeben v. W. Haidinger. II. Bd. p. 1. Wien. Braumüller.
1848. Pettko O. Geologie des Brennberges bei Oedenburg. Bericht über den Besuch der ungarischen Naturforscher am Brennberg. Haidinger's Berichte. 3. Bd. p. 191—300.
1848. Hörnes Moriz. Die Tertiär-Versteinerungen von Ritzing. Haidinger's Berichte. 3. Bd. p. 377.
1849. Reuss A. E. Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckes. In den naturwissenschaftlichen Abhandlungen gesammelt v. W. Haidinger. III. Bd. 1. Abth. p. 42. Wien Braumüller.
1849. Hörnes M. Verzeichniss der Petrefacte des Tertiärbeckens von Wien, in Czjžek's Erläuterungen zur geologischen Karte von Wien. Braumüller.
1850. Nendtvich. Ueber die Kohlen von Brennberg, in Haidingers Berichte. III, Bd. p. 412. IV. Bd. p. 38. VII. Bd. p. 85.
1851—65. Oedenburg. Handelskammerberichte. Statistik der gewinnbaren Mineralstoffe.
1851—70. Hörnes M. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, Bd. III u. IV. der Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanst.
1853. Ettingshausen C. Bestimmung fossiler Pflanzen von Brennberg. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 4. Bd. p. 638.
1855. Daubrawa. Einsendung von Versteinerungen von Ritzing. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. Bd. VI. p. 407.
1857. Hauer Karl. Brennwerthbestimmungen der Kohlen von Ritzing, Brennberg und Neufeld. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. VIII. p. 155.
1858. Sapetza Joh. Ueber die Kohlenlager des Grafen Strachwitz bei Ritzing. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. Bd. IX. Verh. p. 149.
1858. Moser Ign. Analyse der Zickerde am Neusiedlersee. Verhandlungen des naturforschenden Vereines zu Pressburg. Bd. III, p. 71.

1860. Schwabenau Ritter v. Ein neuer Fundort von *Scutella Faujassi* in der Gegend von Oedenburg. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Verh. p. 76.

1861. Karrer Felix. Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens. Sitzungsb. der k. k. Akad. d. Wiss. 44. Bd. Abth. 1.

1861. Jukovics. Die Wasserverhältnisse des Neusiedlerseees. Verh. des naturforschenden Vereines zu Pressburg. Bd. V, VII und VIII.

1865. Ascherson P. Die Austrocknung des Neusiedlerseees, Berlin. Zeitschrift für Erdkunde Bd. 19 p. 278.

1866. Szabó Jos. Untersuchungen am Neusiedlersee. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst, Bd. 16. Verh. p. 115.

1866. Moser Ign. Der abgetrocknete Boden des Neusiedlerseees. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 338.

1867. Kugler Heinr. Ueber den gegenwärtigen Zustand des Neusiedlerseees. In Petermann's geographischen Mittheilungen. Gotha, bei Justus Perthes.

1868. Hantken Miksa. Ueber den Kohlenbau am Brennberg. Magyar földtani társulat munkálatai, IV. kötet. Pesten.

Inhalt.

RG, entworfen i. J. 1869 von



Das Vorkommen, die Production und Circulation des mineralischen Brennstoffes in der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1868.

Von F. Foetterle.

(Mitgetheilt in der Sitzung am 1. Februar 1870.)

Bereits in der Sitzung am 3. März 1868 (Siehe Verhandlungen 1868 Seite 97.) wurde eine Uebersichtskarte des Vorkommens des fossilen Brennstoffes in Oesterreich, dessen Production und Circulation in dem Jahre 1867 in dem Maassstabe von 12000 Klftr. auf einen Zoll oder 1 : 884000 vorgelegt und besprochen, welche über Anregung Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers Dr. J. v. Plener nach dem Muster der von dem königl. preussischen Handelsministerium veröffentlichten „Karte über die Production, Consumtion und Circulation des mineralischen Brennstoffes in Preussen“ in der k. k. geologischen Reichsanstalt von mir unter Mitwirkung des Montan-Ingenieurs H. Höfer ausgeführt worden war.

Bei dem grossen Aufschwunge unserer Industrie in den letzten drei Jahren, und bei dem grossen Einflusse, welchen der mineralische Brennstoff auf dieselbe ausübt, lag der Wunsch sehr nahe, diese Uebersichtskarte zu veröffentlichen und auf diese Weise der allgemeinen Benützung zugänglich zu machen.

In vollster Würdigung des Werthes einer derartigen Uebersichtskarte hatte sich bereits im Jahre 1868 Se. Exellenz der Handelsminister v. Plener im Einverständniss mit dem damaligen Herrn Ackerbauminister Grafen A. Potocki bereit erklärt, die Kosten für die Ausführung dieser Karte in Farbendruck durch die k. k. Hof- und Staatsdruckerei auf das Budget des Handels- und Ackerbau-Ministeriums zu übernehmen.

In Folge dessen wurde diese Karte auf einen kleineren Maassstab nämlich 18000 Klafter auf 1 Zoll oder 1 : 1296000 reducirt, um die Möglichkeit einer Uebersicht noch auf einem Blatte zu erhalten und auf die Productions- und Circulations-Verhältnisse des Jahres 1868 umgearbeitet. Dieselbe wurde nun von der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, welcher sie zur Ausführung übergeben worden war, vor wenigen Tagen abgeliefert.

Im Nachfolgenden wird eine gedrängte Uebersicht dieser Verhältnisse gegeben, welche zugleich als eine kurze Erläuterung zu der Karte selbst betrachtet werden kann.

I. Vorkommen.

Das Vorkommen der fossilen Kohle ist auf der Karte durch Ausscheidung der verschiedenen Kohlenbecken nach den Formationen, denen sie angehören, ersichtlich gemacht. So sind durch fünf verschiedene Farbentöne hervorgehoben: die Becken der Steinkohlenformation, der Trias-, und Lias-, der Kreide, der Eocän- und der Neogen-Periode, was auch schon deshalb nothwendig erschien, weil sich die Kohlen dieser einzelnen Gruppen qualitätmässig sehr wesentlich von einander unterscheiden.

Schon ein oberflächlicher Blick auf die Karte zeigt, wie spärlich und wie ungleichmässig kohlenführende Becken auf dem grossen Gebiete der österreichisch-ungarischen Monarchie von 10816·94 Quadrat Meilen vertheilt sind, indem die grösste Zahl derselben auf den westlichen und mittleren Theil fällt, während der ganze östliche Theil sehr spärlich bedacht ist.

a) Steinkohlenformation. Der productiven Steinkohlenformation fallen zunächst in Böhmen die Becken von Schlan-Kladno-Rakonitz, von Pilsen, von Schatzlar und Schwadowitz, nebst dem kleinen isolirten Vorkommen bei Brandau und Budweis zu. Das ausgedehnteste, wie auch das wichtigste unter denselben ist unzweifelhaft das erstgenannte, welches bei einer bekannten Ausdehnung von etwa 12 bis 16 Quadrm. ausser mehreren schwachen Flötzen zwischen Kladno und Brandes auch ein Flötz von einer Mächtigkeit zwischen 3—4 Klftr. guter cokesfähiger Steinkohle besitzt, das für die Eisenbahnen sowohl wie für die gesammte Industrie, insbesondere für das Eisenwesen Mittelböhmens von der grössten Wichtigkeit geworden ist. Obzwar einzelne Schächte hier die Tiefe von 150 Klftr. erreicht haben, so bewegt sich der Bergbau innerhalb dieses Beckens doch zum grössten Theile nahe an dem südlichen Rande dieses Beckens, und die Verhältnisse gegen die Mitte des Beckens harren noch des Aufschlusses.

An dieses Becken schliesst sich unmittelbar jenes von Pilsen an, welches mit Inbegriff einer grösseren Anzahl kleiner isolirter Mulden, worunter die von Radnitz die wichtigste ist, einen Flächenraum von etwa 10 Quadrm. einnimmt. Die Hauptmulde von Pilsen führt etwa 5 Flötze, worunter nur 3 abbauwürdige von $2\frac{1}{2}$ bis zu $11\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit. Auch hier ist der grösste Theil der Mulde noch unbekannt, und bewegt sich der Bergbau fast durchaus nahe an den Rändern des Beckens, obzwar bereits an mehreren Punkten Bohrungen bis zu einer Tiefe von über 200 Klftr. ausgeführt wurden, welche das Vorhandensein eines zwischen 1—2 Klftr. mächtigen Hauptflötzes constatirten.

Zu diesem Becken werden noch zugezählt die kleinen isolirten Mulden von Merklin, Miröschau, Radnitz, Wegwanov, Darova, Gross- und Klein-Lehoviz, Stilez, Klein-Přilep, Lisek und Modschidl, unter welchen nur jene von Radnitz mit ihrem 3 bis 5 Klftr. mächtigen Flötze ausgezeichnet guter Steinkohle von bemerkenswerther Wichtigkeit ist.

Das in dem nordöstlichen Theile von Böhmen am Fusse des Riesengebirges gelegene Schatzlar-Schwadowitzer Becken bildet einen Theil des niederschlesischen Beckens von Waldenburg; sein Flächenraum auf österreichischem Boden ist schwer anzugeben, nachdem der mittlere Theil desselben durch die Gebilde des Rothliegenden und der Kreide bedeckt ist. Wie bei Waldenburg führt auch hier dieses Becken eine grosse

Anzahl von Flötzen ausgezeichnet guter und geschätzter Steinkohle. In dem nördlichen Theile des Beckens bei Schatzlar sind 19 Flötze, darunter 13 abbauwürdig in der Mächtigkeit von $^1/_2$—8 Fuss, und in dem südlichen Theile bei Schwadowitz sind 18 zum grössten Theile abbauwürdige Flötze in der Mächtigkeit von 1 bis 20 Fuss bekannt.

In dem südlichen Theile von Böhmen in der unmittelbaren Nähe nordöstlich von Budweis bei Hurr, sowie bei Brandau nördlich von Katharinenberg im böhmischen Erzgebirge treten noch kleine Steinkohlen-Mulden auf, auf dem ersteren Orte ist die anthrazitische Steinkohle bei $^1/_2$ bis 2 Fuss, an dem letzteren bei 3 bis 4 Fuss mächtig. Da die Ausdehnung dieser beiden Mulden eine sehr kleine und die Production eine kaum nennenswerthe ist, so haben dieselben keine irgendwie bedeutende Ausnützung.

In Mähren und Schlesien ist die productive Steinkohlenformation durch das Ostrau-Karwiner und das Neudorf-Rossitzer Becken vertreten. Ersteres gehört zu dem wichtigsten der Monarchie, dem sich an Bedeutung nur jenes von Schlan-Kladno-Rakonitz anschiesst. Dieses bis jetzt auf etwa 6 Quadratmeilen Flächenraum bekannte Becken bildet den südwestlichsten Theil des grossen, über 70 Quadrm. grossen Oberschlesischen Kohlenbeckens. Innerhalb des ersteren kennt man über 250 verschiedene Kohlenflötze, darunter 117 abbauwürdige mit sehr verschiedener Mächtigkeit von 1 bis über 2 Klftr. und einer Gesammtmächtigkeit von 56 Klftr. 18 Zoll. Der Bergbau ist hier unter allen Oesterreichischen Kohlenbergbauen am weitesten vorgeschritten und entwickelt, und seine Anlagen für Förderung, Wetter- und Wasserlosung, Aufbereitung und Verfrachtung der Kohle stehen denen des Auslandes in keiner Richtung nach. Die Schächte meist sehr kostspielig in ihrer Anlage in Folge der Ueberlagerung der Kohlenformation durch tertiären Tegel und Sand haben bisher eine Tiefe bis zu 120 Klftr. erreicht, und ist das Gebirge an mehreren Punkten durch Bohrlöcher bis zu einer Tiefe von über 250 Klftr. untersucht. Dessenungeachtet kennt man noch an keinem Punkte die Tiefe dieser Mulde, und hat der Bergbau noch weitaus nicht jene Ausdehnung, welche diesem Vorkommen entspricht. Durch die Lage wie durch die Verbindung mit der Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat dieses Becken, das die beste Gas- und Cokes-Kohle in Oesterreich liefert, zugleich die grösste Wichtigkeit für die Haupt- und Residenzstadt Wien, sowie für die Mährisch-Schlesische Zucker- und die nordalpine Eisenindustrie.

Das oberschlesische Steinkohlenbecken reicht im Osten über die oberschlesische Grenze noch auf eine bedeutende Ausdehnung in das Krakauer Gebiet Galiziens hinein, und ist die Krakauer Kohlenmulde demnach nicht als eine selbstständige Mulde zu betrachten, sondern als der östlichste Flügel jenes grossen Kohlenbasins von Oberschlesien, dem auch auf der entgegengesetzten Seite in dem südwestlichsten Theile das Becken von Ostrau-Karwin angehört. Obwohl an Ausdehnung bedeutender als dieses, denn es nimmt einen Flächenraum von über 10 Quadrat-Meilen ein, steht das Krakauer Becken an Entwickelung weit hinter dem Ostrau-Karwiner zurück; an Bedeutung, wenigstens für die Folge, kommt es jedoch dem letzteren nahezu gleich; denn es sind in diesem Becken mit Einschluss der kleinen unbedeutenden Mulde von Tenczynek bisher bei 35 Flötze von 4 Fuss bis 4 Klafter und einer Gesammtmächtigkeit von mehr als 44 Klaftern bekannt; die Aufschlüsse bei Jaworzno,

Niedzielisko, Pechnik, Dombrowa, Žarki, Siersza und Tenczynek sind gegenüber dem ausgedehnten Vorkommen ganz unbedeutend zu nennen, und gehen bis zu der geringen Tiefe von höchstens 45 Klafter; über diese hinaus ist hier das Verhalten der Steinkohlenformation gänzlich unbekannt, obzwar eine genauere Kenntniss desselben schon wegen der Sicherstellung der in der grösseren Tiefe zu erwartenden Qualität der Kohle der bereits in den jetzigen Horizonten vorhandenen theils noch in der Tiefe aufzuschliessenden neuen, noch unbekannten Flötze sehr wichtig wäre, nachdem die bisher aufgeschlossene Kohle sämmtlicher in Abbau genommener Flötze von etwas minderer Qualität, mager und nicht backend ist, daher keine Cokes gibt, während die Möglichkeit vorliegt, in grösserer Tiefe backende, demnach cokesfähige Kohle aufzufinden.

Das Becken von Neudorf-Rossitz, westlich von Brünn im südwestlichen Theile zwischen krystallinischen Gesteinen gelegen, hat zwar eine verhältnissmässig kleine Ausdehnung von etwa 6000 Klftr., ist jedoch sowohl der Quantität, wie der Qualität des Vorkommens halber von mehr als localem Interesse; indem es nicht nur den grössten Einfluss auf die sehr bedeutende Tuchindustrie Brünns ausübt, sondern schon in der nächsten Zeit auch für die Strecke zwischen Brünn und Wien, und selbst für die nordalpine Eisen- und Stahlindustrie von grosser Wichtigkeit werden dürfte. Es sind in diesem Becken, dessen östlicher Theil vom Rothliegenden bedeckt wird, drei Flötze bekannt, von denen die zwei oberen abgebaut werden. Das untere dieser beiden ist im Durchschnitt 3 bis 5 F. mächtig. Das obere hat hingegen eine durchschnittliche Mächtigkeit von 8—9 F., welche an mehreren Punkten bis zu 2 u. 3 Klftr. steigt. Bisher ist nur der westliche Rand durch Schächte, von denen der tiefste bei Padochau 150 Klftr. erreicht, aufgeschlossen, während die Mitte mit ihrem Muldentiefsten, so wie der ganze östliche Theil des ganzen 6000 Klftr. langen Beckens noch ganz unbekannt ist, und dürften hier noch sehr günstige Aufschlüsse zu erwarten sein, nachdem auf den tiefsten Punkten der gegenwärtigen Baue zu Rossitz, Zbeschau und Padochau weder eine Abnahme der Mächtigkeit noch der Güte der Kohle des nach Ost verflächenden Flötzes zu beobachten ist.

In den Alpen ist bekanntlich nur die pelagische Stufe der Steinkohlenformation, der es überall an ausgedehnten und mächtigen Steinkohlenflötzen mangelt, in grossem Maassstabe vertreten, und die hieher gehörigen Schichten sind namentlich bei den österreichischen Geologen unter dem Namen der Gailthaler Schichten bekannt. Auch hier zeichnen sich diese Schichten und selbst deren Schiefer und Sandsteingebilde durch den Mangel von Kohlenflötzen aus; die bisher in diesen Gebilden aufgefundenen erwiesen sich nach jeder Richtung hin als unbauwürdig, indem weder die Qualität noch die Mächtigkeit selbst den bescheidensten Ansprüchen Genüge leisten konnten; das einzige Vorkommen von Kohle in den Gailthaler Schichten der Steinkohlenformation, welches wenigstens eine locale Beachtung fand, ist jenes von Turach in Obersteiermark, wo auf der Stangalpe in einer kleinen bei 800.000 Quadrat-Klafter fassenden Mulde lockere, anthrazitartige Steinkohle in zwei parallelen, absätzigen Lagerzügen von sehr wechselnder Mächtigkeit von einigen Zollen bis zu einer bisher bekannten, grössten Mächtigkeit von 5 Klaftern auftritt; ihre Bedeutung bleibt jedoch der

kleinen Ausdehnung und des absätzigen, unregelmässigen Auftretens halber selbst für das Eisenwerk in Turach stets eine sehr geringe.

In den zur ungarischen Krone gehörigen Ländergebieten der Monarchie ist die Steinkohlenformation auf nur sehr wenige Punkte, und zwar in sehr geringer Ausdehnung beschränkt. Die Schichten der Gailthaler Schiefer, welche in nicht unbedeutender Ausdehnung im Bükgebirge zwischen Erlau und Miskolez in Ungarn vertreten sind, enthalten hier gar keine, selbst nicht die schwächsten Kohlenflötze.

Nur an der Grenze zwischen dem Banate und dem Romanenbanater Militärgrenzregiments-Gebiete östlich von Reschitza bei Szekul befindet sich eine Ablagerung der productiven Steinkohlenformation von sehr geringer Ausdehnung (zwei Flötze von etwa $1^2/_3$ Klafter Gesammtmächtigkeit), welche von Seite der österreichischen Staatseisenbahngesellschaft für die Bedürfnisse des Eisenwerkes Reschitza abgebaut werden.

Von noch geringerer Bedeutung endlich ist das Vorkommen eines Steinkohlenflötzes in einem Seitengraben des Tissovitza-Thales bei Eibenthal in der Romanenbanater Militärgrenze, nachdem die neuesten Untersuchungen ergeben haben, dass die Mulde, welcher das bei 1 bis $1^1/_2$ Klafter mächtige Flötz fester anthrazitischer Steinkohle angehört, eine äusserst geringe Ausdehnung besitzt.

b) Trias und Lias. Die der zweiten Abtheilung, der Trias- und Liasgruppe angehörigen Steinkohlenvorkommen finden sich nur in den Alpen, dann bei Fünfkirchen in Ungarn, Steierdorf im Banat, und bei Bersaska in der serbisch-banater Militärgrenze.

In den Alpen sind diese Vorkommen nur auf die nördliche Nebenzone der östlichen Alpen beschränkt. Sowohl in den der oberen Trias angehörigen Lunzersandsteinen, wie in den dem unteren Lias zugezählten Grestener Sandsteinen, welche zwischen der Wiener Neustädter Ebene und dem Gmundner See in zahlreichen parallelen Aufbrüchen zu Tage treten, sind an vielen Punkten Flötze einer meist sehr guten, gas- und cokesreichen Kohle eingelagert, die jedoch nirgends eine bedeutendere Mächtigkeit als zwischen 1 und 2 Fuss erreichen, vielfach verdrückt und gestört sind, so dass ihr Aufschluss sowohl wie ihr Abbau mannigfachen Schwierigkeiten unterworfen ist, und insbesondere dort, wo ein Schachtbetrieb eingeleitet werden müsste, sich meist nicht mehr rentirt. Sowohl in Folge des absätzigen Vorkommens der schmalen Flötze, wie der Schwierigkeiten des Abbaues halber werden diese Vorkommen stets nur eine sehr locale Bedeutung behalten, und liegt eben darin das grösste Hinderniss, dass die darauf bereits seit vielen Jahren bestehenden Bergbaue je von irgend welchem hervorragenden Einflusse auf die Entwickelung der Industrie und der Eisenbahnen selbst in der Nähe derselben werden können.

Der bedeutendste Bergbau, der auf diese Kohlen getrieben wird, ist bei Lilienfeld, wo in Steg drei Flötze von 1 bis 8, stellenweise auch 16 Fuss Mächtigkeit, auf einer Länge von etwa 1000 Klafter, in Zögersbachgraben ein Flötz mit 2—4 Fuss und in Engleiten ein Flötz mit 1—$1^1/_2$ Fuss Mächtigkeit bekannt sind. An dieses Vorkommen schliessen sich an: jene vom Zobel bei Raisenmarkt mit einem $1^1/_2$ bis 4 Fuss, bei Wiesenbach und Wobach mit je einem 1 bis 3 Fuss mäch-

tigen Flötz, ferner bei Tradigist, wo vier Flötze mit 1 bis 4 Fuss Mächtigkeit, bei Kirchberg, wo im Reitgraben drei und im Rehgraben zwei Flötze von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss Mächtigkeit auftreten; am Kogl bei St. Anton nächst Scheibbs, mit 2 abbauwürdigen, 2 bis 5 Fuss mächtigen Flötzen, am Berge Zürner bei Gaming mit einem 2 bis 5 Fuss mächtigen Flötze, am Rehberg bei Lunz mit drei Flötzen, wovon das eine nur 1 bis 3 Fuss mächtig ist, endlich bei Pramreith, wo vier Flötze und bei Gross-Hollenstein, wo sechs Flötze bekannt, und am ersteren Orte nur eines 2 bis 6 Fuss mächtig, und am letzteren Orte nur zwei, die 2—6 Fuss mächtig sind, abgebaut werden. Von den dem Lias zugehörigen 17 Flötzen bei Gresten hat nur eines eine Mächtigkeit von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuss, während in dem ebenfalls hieher gehörigen Bergbaue im Pechgraben bei Gross-Raming vier Flötze bekannt sind mit einer Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$ bis zu 8 Fuss.

Von sehr grosser Bedeutung für die Entwickelung der Industrie, namentlich in dem südöstlichen Theile von Ungarn, in Slavonien, Croatien, für die Dampfschifffahrt sowohl auf der Donau, Theiss, Save und Drau, wie am adriatischen Meere, endlich für die Eisenindustrie in unseren südöstlichen Alpenländern ist das Vorkommen der Steinkohlen in dem Liassandsteine bei Fünfkirchen. Auf eine Länge von nahezu 8000 Klaftern sind hier innerhalb einer Breite von kaum 400 bis 500 Klafter bereits 25 abbauwürdige Flötze von 3 bis 12 Fuss mächtig und mit einer Gesammtmächtigkeit von 14 Klaftern durch Bergbaue bei Fünfkirchen, Szabolcs, Somogy und Vasas aufgeschlossen, und ist die weitere Verbreitung dieser Kohlenführung westlich bis Szász bereits bekannt, während die Tiefe bisher nur auf etwa 60 Klafter reicht, das weitere Verhalten der Flötze dem Verflächen nach jedoch noch nicht näher untersucht wurde. Die Kohle tritt in meist sehr lockerem, bröcklichtem Zustande auf, man erhält demnach fast nur Kleinkohle, hingegen ist die Qualität derselben eine vorzügliche, und kann zu den besten Oesterreichs gerechnet werden. Sie gibt viel und gutes Gas sowie sie auch sehr gut backt, und ihre Cokes werden seiner Zeit für die Eisenindustrie von Kärnten und Südsteiermark unentbehrlich werden.

Nahezu eine ebenso grosse Wichtigkeit besitzt die ebenfalls der Liasformation zugehörige Kohlenablagerung von Steierdorf im Banat, wo die Lias-Sandsteine mantelförmig die zu Tage tretenden älteren Sandsteingebilde umsäumen und sich auf eine Längenerstreckung von mehr als 3700 Klftr. an diese anlehnen. Es treten in denselben fünf Kohlenflötze auf, von denen das Hangendflötz bei 3 bis 4 Fuss, das Hauptflötz 9 bis 12 Fuss und das erste Liegendflötz 2 bis 3 Euss mächtig ist, während die beiden anderen Liegendflötze nicht immer abbauwürdig erscheinen. Namentlich auf dem östlichen Flügel, wo die Flötze regelmässiger und gleichmässiger auftreten, wurde der Abbau bisher durch eine grössere Anzahl von Bauen schwunghaft betrieben. Die Kohle des Hauptflötzes kann füglich als die beste innerhalb der österreichisch-ungarischen Monarchie bezeichnet werden, welche anstandslos der besten englischen gleichgestellt werden kann. Sie ist sehr rein und fest, wirft beim Abbau daher auch sehr viele Stückkohle und liefert ausgezeichnete Cokes und Gas; diese Ablagerung ist für die österreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft, deren Eigenthum sie ist, von unschätzbarem Werthe, und sind die hier befindlichen Werke auch durch eine schwierige und kost-

spielige, bei 5 Meilen lange Gebirgsbahn mit der südöstlichen Staatsbahn in Verbindung gebracht worden.

Die bisherigen Baue und Aufschlüsse sind auf dasjenige Gebiet beschränkt, innerhalb welchem die Lias-Sandsteine in der unmittelbaren Umgebung von Steierdorf zu Tage treten; nachdem jedoch kein Zweifel obwaltet, dass diese letzteren auch unter dem sie bedeckenden, jüngeren Kalkgebilden fortsetzen, so ist noch ein sehr bedeutendes Feld für weitere Untersuchungs- und Aufschlussarbeiten in diesem Gebiete offen, welche namentlich gegen Norden umso mehr zu einem günstigen Resultate führen dürften, als bei Doman in der Nähe von Reschitza dieselben Lias-Sandsteine ebenfalls kohlenführend unter den jüngeren Kalken zu Tage treten. Es sind hier jedoch nur zwei Flötze mit je 3 bis 6 Fuss Mächtigkeit vorhanden, die beide abgebaut werden und eine ebenso vorzügliche Kohle der Staatseisenbahn-Gesellschaft für ihr grosses Eisenwerk in Reschitza liefern.

Auch in der südlichen Fortsetzung von Steierdorf treten diese Liasgebilde in mehreren Punkten bis an die Donau auf und sind namentlich in der Gegend zwischen Berszaszka und Svinitza ziemlich entwickelt. In der Nähe des ersteren Ortes wird ein nicht unbedeutender Bergbau auf drei darin vorkommende Flötze von durchschnittlicher Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss betrieben, deren Vorhandensein auf eine Länge von nahezu 6000 Klftr. constatirt ist. Die Kohle dieser Flötze ist weniger fest als jene von Steierdorf, und hat in ihrem ganzen Verhalten eine grosse Analogie mit der Kohle von Fünfkirchen. Die unmittelbare Lage dieser Baue an der Donau und an der Landungsstation von Drenkowa verleiht diesem Vorkommen einen speciellen Werth. Die hier erwähnten Flötze sind jedoch nicht die einzigen hier auftretenden, sondern es wurden innerhalb eines Umkreises von mehreren Stunden von Berszaszka bereits mehrere derartige Flötze aufgedeckt, wie im Berszaszka-Thale und bei Schellersruhe etc., deren Abbau jedoch wegen der Unzugänglichkeit der Communicationsmittel dieser Gegend vorläufig unterbleiben muss.

c) Kreideformation. Die dieser dritten Abtheilung zugehörigen Kohlenvorkommen sind in Oesterreich im Ganzen sehr wenige und erreichen nirgends eine grössere Ausdehnung. Ausserhalb der Alpen finden wir nur in dem Quader-Sandsteine der Gegend zwischen Boskowitz und Mährisch-Trübau in Mähren zwei schwache Kohlenflötze eingelagert, welche an mehreren Punkten, wie zu Boskowitz, Johnsdorf, Uttigsdorf, Neudorf, Porstendorf und Blasdorf abgebaut werden. Diese Flötze erreichen nirgends eine Mächtigkeit über 1 bis 3 Fuss, und ihre Kohle ist leicht zerreiblich und sehr aschenreich, sie zeichnet sich durch zahlreiche kleine Körner von gelbem Harze aus, das darin eingeschlossen ist. Wenn auch die Verbreitung des Quader-Sandsteines, der hier die Kohle einschliesst, in nordöstlicher Richtung eine sehr bedeutende ist, da er sich fast ununterbrochen bis an den Rand des Riesengebirges hinzieht, so ist doch nirgends Hoffnung vorhanden, grössere Kohlenablagerungen in demselben aufzufinden, nachdem überall wo eine Kohlenführung sich zeigte, dieselbe als unbauwürdig sich erwies.

Auch innerhalb der Alpen ist das Vorkommen von Kohlenflötzen in den Kreidegebilden ein unbedeutendes. Hier sind es die Schichten der Gosauformation, welcher die vorkommenden Kohlenflötze angehören.

Die bedeutendste aller Kohlenablagerungen der Kreide ist entschieden jene in der Umgebung von Grünbach bei Wr. Neustadt zu nennen, wo die Gosauformation eine grössere Verbreitung besitzt. Die kohlenführenden Schichten sind hier auf eine Länge von etwa 6000 Klftr. untersucht, und sind vier verschiedene Flötzzüge bekannt, von denen der Grünbacher 37 Kohlenflötze, darunter 8 abbauwürdige von 15—36 Z. Mächtigkeit, der Klauser 6 Kohlenflötze von 18—60 Z. Mächtigkeit, der Lanzinger 18 unbauwürdige Kohlenflötze und der Raitzenberger Flötzzug 4 Kohlenflötze von 10 bis 48 Zoll Mächtigkeit, enthält. Die gewonnene Kohle ist eine reine und kräftige, jedoch magere Schwarzkohle. Innerhalb der in dieser Gegend stark verbreiteten Gosauformation wurden auch an anderen Punkten zahlreiche Terrainuntersuchungen durchgeführt, und selbst Bergbaue auf Kohle eingeleitet, die jedoch nirgends zu einem günstigen Resultate führten; ebenso blieben die in anderen Gebieten der Alpen, wie zu Schwarzenbach bei St. Wolfgang und in der Eisenau bei Traunkirchen in Ober-Oesterreich, so wie in der Gams bei Hieflau auf diese Kohlenvorkommen unternommenen Arbeiten ohne Resultat.

In Ungarn sind Kohlen dieser Formation äusserst spärlich vorhanden: So tritt in den Gosauschichten des Körösthalgebietes bei Muskapatak nördlich von Kis-Baród ein 6 Fuss mächtiges Kohlenflötz auf, und in der Romanenbanater Militärgrenze wird bei Ruskberg ein schwaches Kohlenflötz derselben Formation abgebaut., während die schwachen Kohleneinlagerungen der Gosaugebilde im südlichen Siebenbürgen sich überall als unbauwürdig erwiesen.

d) Eocänformation. Günstiger als die vorgenannten gestalten sich die Vorkommen der vierten Abtheilung, wenn sie auch keine so ausgedehnte Verbreitung besitzen, wie jene der Steinkohlenformation oder der Neogengebilde. Die Kohlen dieser letzteren so wie die der Eocänformation werden bereits mit dem Namen Braunkohlen bezeichnet.

Die Kohlenflötze des Eocänen sind nicht auf einen einzigen Horizont dieser Formation beschränkt, sondern sie gehören in verschiedenen Gegenden auch verschiedenen Horizonten an. Ihre grösste Verbreitung finden sie in den Alpen.

Der ältesten Abtheilung des Eocänen gehören die Kohlenflötze, welche in Istrien unter dem Nummulitenkalke in den sogenannten Cosinaschichten eingelagert sind. Am meisten sind sie bei Carpano unweit Albona vertreten, wo zwischen dem Meere und dem Arsa Canale etwa 10 bis 11 Kohlenflötze auftreten, von denen die untersten 3 bis 4 Klftr. mächtig und abbauwürdig sind. Die hier gewonnene Kohle ist von vorzüglicher Qualität, der eigentlichen Steinkohle sehr ähnlich, bricht leicht und liefert gute Cokes. Durch alle diese Eigenschaften unterscheidet sie sich wesentlich von allen anderen, sowohl in den höheren Etagen des Eocänen, wie in der Neogenformation vorkommenden Braunkohlen. Sie ist in Istrien zugleich mit den Cosinaschichten noch an anderen Punkten vorhanden, wie namentlich bei Vrem und Skofle und bei Cosina selbst, nirgends jedoch bewährten sich die schmal und absätzig auftretenden Flötze abbauwürdig.

Hierher dürften auch die Kohlenvorkommen zu rechnen sein, welche in Unter-Steiermark in dem ehemaligen Marburger Kreise eine nicht unbedeutende Verbreitung besitzen, und sich namentlich, wenn auch nicht in

zusammenhängendem Flötzzuge, südlich vom Ursula-Berge über Weitenstein, Gonobitz, Pöltschach bis in das Matzel-Gebirge an der kroatischen Grenze in einer Länge von über 13 Meilen durch ganz Unter-Steiermark ausdehnen, und namentlich bei Hrastovetz, St. Florian in Dollitsch, Stranitzen bei Weitenstein, Heiligenkreutz, Wresie bei Ober-Rötschach, Radtdorf bei Unter-Rötschach bei Gonobitz, Maledoll bei Studenitz, Schegagraben bei St. Anna und bei Trattna nächst St. Georgen abgebaut werden. Dieselben werden zwar auch bereits den Neogen-Schichten von Sotzka und Eibiswald zugezählt, allein überall erscheinen sie als Unterlage der sogenannten Sotzka-Schichten und sind in jeder Beziehung den vorerwähnten Kohlen der Cosinaschichten so ähnlich, dass sie von diesen durchaus nicht unterschieden werden können. In den meisten Punkten sind sie den Hippuritenführenden Kreidekalken unmittelbar aufgelagert und werden von den Sotzka- und Eibiswalder Schichten bedeckt. Auf allen den genannten Punkten tritt ein Flötz von $\frac{1}{2}$ bis 4 Fuss auf, welches an einzelnen Punkten bis zu 1 und 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Klafter sich erweitert. Die Kohle ist in Folge ihrer Cokesbarkeit und ihres Gasreichthumes sehr geschätzt bei Gasanstalten, doch sind die bestehenden Baue noch nirgends zu einer bedeutenden Entwicklung gelangt, weil das Auftreten der Flötze ebenso absätzig ist, wie bei den Kohlen der Cosinaschichten in Istrien, die geringe Mächtigkeit andererseits auch eine rasche Entwicklung der Baue wesentlich hindert.

Einem höheren Horizonte des Eocänen gehören die Kohlen von Häring in Tirol an, wo innerhalb einer Kohlenmulde von geringer Ausdehnung ein bei 2 bis 5 Klafter mächtiges Flötz von dichter, glänzender Braunkohle abgebaut wird.

Einem nahezu gleichen Horizonte wie diese Kohlen gehören wohl auch die Kohlen bei Siverich nächst Dernis am Monte Promina und bei Scardona nächst Sebenico in Dalmatien an; am ersteren Orte wird innerhalb einer kleinen Mulde in eocänen Mergelschiefern eingelagert, ein Flötz von 4—8 Klftr. mächtiger, fester, glänzender Braunkohle abgebaut, an dem letzteren ist in demselben Gebilde ein $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuss mächtiges Kohlenflötz von gleicher Beschaffenheit aufgeschlossen.

Ausserhalb der Alpen gehören wohl nur die Kohlenvorkommen in der Gegend von Gran in Ungarn der Eocängruppe an, welche zwischen Gran und Ofen eine bedeutende Verbreitung besitzt, und der auf zahlreichen Punkten glänzende Braunkohlen von sehr guter fester Beschaffenheit in mehreren Flötzen von $1\frac{1}{2}$ Fuss bis zu 4 Klftr. Mächtigkeit eingelagert sind. Sie werden zu Kovacsi, Szt. Iván, Dorogh, Tokod, Miklosberg, Annathal, Mogoyros, Neudorf, Szarkas, Sárišap, Pápa und an anderen Orten mit grossem Erfolge schon seit längerer Zeit abgebaut, und besitzen in Folge ihrer nahen Lage zur Donau eine besondere Wichtigkeit für Pest-Ofen. Da die Eocän- und Oligocän-Gebilde, welchen letzteren die obersten Flötze bereits angehören, in jener Gegend eine grosse Verbreitung besitzen, so dürften weitere Schurfarbeiten auf diese Kohlenflötze hin und wieder von günstigem Erfolge begleitet sein.

e) Neogenformation. Von einer nahezu ebenso grossen Bedeutung wie die Vorkommen der Steinkohlenformation sind endlich auch die Kohlenvorkommen der fünften Abtheilung, nämlich der Neogenformation. Wenn auch qualitätmässig in den meisten Fällen hinter den

ersteren zurückstehend, sind sie doch andererseits über den ganzen Flächenraum der Monarchie etwas gleichförmiger vertheilt, und treten auch meist mit einer sehr bedeutenden Mächtigkeit auf, so dass schon hierdurch in vielen Fällen ein ganz ausgiebiger Ersatz für den Entgang der eigentlichen Steinkohlen geboten wird. Sie finden sich fast stets nur an den Rändern der ehemaligen, grossen Tertiärmeere, welche einen bedeutenden Theil der Monarchie zur Tertiärzeit bedeckten, oder in den Buchten und Fijords derselben, sowie auch in isolirten tertiären Süsswasserseen vor; in den meisten Fällen treten sie daher mit Süsswasserbildungen, und zwar nicht in bestimmten, sondern wie diess schon bei den Eocänbildungen bemerkt wurde, ebenfalls in verschiedenen Horizonten der Tertiärgebilde auf.

Die hierher gehörigen Kohlen werden bekanntlich in der Praxis mit dem Namen Braunkohlen bezeichnet zum Gegensatze von den den secundären Formationen gehörigen Schwarzkohlen, weil sie stets einen braunen, oft sogar einen lichtbraunen Strich zeigen und beim Zerreiben ein braunes Pulver geben. Sie variiren von einer festen und dichten glänzenden, muschelig brechenden Textur bis zur holzartigen, welche letztere Art von Kohle „Lignit“ genannt wird, ohne dass diese Beschaffenheit immer mit ihrem relativen Alter in bestimmten Zusammenhange wäre, obwohl man als Regel annehmen kann, dass die den jüngsten Tertiär-Schichten angehörigen Braunkohlen stets ein lignitartiges Aussehen zeigen.

Wie die Kohlen der Steinkohlenformation in Böhmen eine sehr grosse Verbreitung besitzen, so finden wir hier auch die Braunkohlen in grosser Ausdehnung und Mächtigkeit verbreitet. Zu den wichtigsten Vorkommen der ganzen Monarchie gehören die Braunkohlen-Ablagerungen am Südrande des Erzgebirges, zwischen diesem und dem böhmischen Mittelgebirge, welche auf der bedeutenden Länge von Eger bis Aussig nur durch das Duppauer Basaltgebirge sowie durch einzelne, schmale krystallinische Querrücken in abgesonderte grosse Mulden getrennt sind. Die westlichste dieser Mulden ist die Egerer Mulde, mit einem Flächenraum von etwa 5 Qudrm.; sie führt beinahe überall ein bei 6 bis 7 Klftr. mächtiges Flötz einer Moorkohle, die ziemlich wasserreich ist, daher schwer eine gute Verwendung gestattet, desshalb auch wenig Beachtung findet. Von grosser Bedeutung und sehr hoffnungsvoller Zukunft ist das daranstossende Becken von Falkenau-Karlsbad, das auf einen Flächenraum von etwa 3 Qudrm. fast überall eine zweifache Kohlenablagerung aufweiset. Die untere besteht aus drei Braunkohlenflötzen von zusammen 4 bis 5 Klafter Mächtigkeit mit einer vorzüglichen gasreichen Braunkohle, die obere etwa 8 Klftr. höher aus einem 8 bis 12 ja bis 16 Klftr. mächtigen Lignitflötze von guter Beschaffenheit. Bis jetzt fand dieser enorme Kohlenreichthum sehr wenig Beachtung, doch ist dessen nationalökonomische Wichtigkeit bei einer Eisenbahnverbindung mit Eger und mit dem sehr kohlenarmen aber industrie- und eisenbahnreichen Süddeutschland, und bei dem Umstande als hier enorme Massen von Kohlen um einen Gestehungspreis von 3 bis 4 kr. per Centner erzeugt werden können, vollkommen einleuchtend.

Die Duppauer Basaltberge trennen dieses Becken von dem weiter östlich daranstossenden Komotauer und Teplitz-Aussiger Becken, welche beide einer grossen, zusammenhängenden Ablagerung von nahezu 16 Quadrm. Ausdehnung angehören, und ein Braunkohlen-Flötz von der Mäch-

tigkeit von 8 bis 9 Klftr. enthalten, welches nur an den Rändern auf 3 Klftr. herabsinkt, und in einem Theile des speciellen Komotau-Saatzer Beckens der Mulde in 3 bis 4 schwächere Flötze zersplittert ist. In dem Gebiete zwischen Aussig, Teplitz und Dux hat sich bereits ein äusserst schwunghafter Bergbau entwickelt, begünstiget durch eine Verbindungsbahn mit der Staatsbahn und mit der Elbe bei Aussig, und die hier gewonnenen Kohlen finden beinahe durchaus ihren Absatz nach Sachsen und Preussen. In dem Komotau-Saazer Becken hingegen ist wegen Mangel an entsprechenden Comunicationsmitteln der Bergbau auf die hier abgelagerten Kohlen gänzlich zurückblieben, nachdem der Localbedarf der wenigen, innerhalb des Beckens befindlichen Fabriken gegenüber den grossen Kohlenmassen ganz unbedeutend erscheint.

Innerhalb der Basaltgebilde des Mittelberges selbst treten mehrere kleine Kohlenbecken auf, welche zwar von keiner weitgehenden Bedeutung sind, jedoch meist eine sehr gute, feste Braunkohle enthalten, wie zu Schallan und Merovitz, wo die Kohle mit 1 bis 3 Klftr. Mächtigkeit auftritt, und zu Salesl, wo 13 Flötze von $1/3$ bis 2 Fuss Mächtigkeit vorhanden sind, endlich in den Umgebungen Blankendorf, Freudenhayn, Märtendorf, Oberschönau, Polic, Kolmen und Tschirchel, wo 1 bis 3 Flötze von $3/4$ bis 4 Fuss mächtig, abgebaut werden.

Auch in dem nördlichen Theile von Böhmen treten mehrere kleine Braunkohlenmulden auf. So bei Kratzau, in der Fortsetzung des Zittauer Tertiärbeckens, wo am linken Neisseufer bei Görsdorf, Ketten und Wurzwald 5 Flötze mit einer Gesammtmächtigkeit von 8 Klftr. bei einer Ausdehnung der Ablagerung von etwa 300.000 Qudrklftr. abgebaut werden, und in der Nähe von Friedland bei Westung am rechten Ufer des Wittigbaches, und bei Weigsdorf am linken Ufer des Wittigbaches, wo zwei Flötze von Moorkohle mit Lignit bei $2 1/2$ Klftr. mächtig, innerhalb eines kleinen Beckens auftreten und abgebaut werden.

Im südlichen Theile von Böhmen endlich, in der Nähe von Budweis, befindet sich eine Tertiärmulde mit einer 3 bis 18 Fuss mächtigen Moorkohle, welche hin und wieder an den Rändern des Beckens gewonnen wird. Ebenso tritt in der Nähe von Strakonitz bei Oechnitz ein bei 6 bis 7 Fuss mächtiges Braunkohlenflötz, bestehend aus Moorkohle und Lignit, in geringer Ausdehnung auf, auf welches ein sehr schwacher Bergbau getrieben wird. Auch in dem grossen Tertiärbecken zwischen Gmünd, Wittingau und Wesseli findet sich an mehreren Punkten mooriger Lignit vor, der jedoch bis jetzt fast gar keine Verwendung fand.

In dem südlichen Theile von Mähren innerhalb eines Flächenraumes von nahezu 6 Qudrm. zwischen Lundenburg, Gaya, Bisenz und Göding treten die obersten tertiären Tegel und Sande der Congerienschichten auf, in welchen sich fast überall innerhalb des angegebenen Flächenraumes ein Lignitflötz von 7 bis 11 Fuss Mächtigkeit findet; leider ist die Qualität eine so geringe, dass die das Gebiet durchschneidende Nordbahn dieser Kohle nicht zu Statten kommen kann, sondern die Kohle, auf welche ein nicht unbedeutender Bergbau getrieben wird, nur für die in der nächsten Nähe befindlichen Zuckerfabriken und Brennereien verwendet werden kann.

Galizien, sowie die Bukowina sind arm an Braunkohlen, nur in dem nordöstlichen Theile Galiziens zwischen Lemberg, Zolkiew, Zloczow

und Brody treten auf zahlreichen Punkten innerhalb der Schichten der sarmatischen Stufe Lignite in der Mächtigkeit von 3—6 Fuss auf, welche bisher eine geringe Verwendung finden. Von guter Qualität sind die 2 Braunkohlenflötze von etwa 4½ Fuss Mächtigkeit, welches bei Myszyn nächst Kolomea in geringer Ausdehnung auftreten und abgebaut werden. Eine ähnliche Kohle findet sich in einer Mächtigkeit von 1½ Fuss bei Nowosielica nächst Sniatyn, sowie in der Bukowina bei Karapaczin, wo sie jedoch nur in einem Flötzchen von 10 Zoll auftritt.

Rings um den Nord- und Ostrand der Alpen, oft tief in dieselben hineinragend, lagern sich die Gebilde der jüngeren Tertiärformation, in welcher zahlreiche Braunkohlen und Lignitlager in meist wenig ausgedehnten isolirten Mulden abgelagert sind. Zu den bedeutendsten und ausgedehntesten Vorkommen dieser Art gehört die Ablagerung zweier Lignitflötze im Hausruckgebirge in Oberösterreich, von denen das obere 2 Klftr, das untere 1 bis 1½ Klftr. mächtig ist. Sie sind namentlich wegen ihrer grossen Ausdehnung, da sie im ganzen Hausruck verbreitet sind, wegen ihrer leichten Gewinnbarkeit, sowie wegen dem Mangel anderer Steinkohlenvorkommen in ganz Oberösterreich und Salzburg, von besonderer Bedeutung bereits gegenwärtig für die Westbahn, und dürften diess später auch für die oberösterreichischen Salinen und selbst für die Eisenindustrie noch werden.

Auch bei Thallern nächst Krems in Niederösterreich unmittelbar am rechten Ufer der Donau werden zwei zusammen 9 bis 12 Fuss mächtige Flötze von nicht unbedeutender Ausdehnung abgebaut, die Kohle hat ein mehr erdiges, weniger lignitartiges Aussehen als jene vom Hausruck, ist ziemlich unrein, und führt viel eingesprengten Schwefelkies.

Auch am Rande der in die nordöstlichen Ausläufer der Alpen etwas tiefer eindringenden Bucht von Wiener-Neustadt und Gloggnitz befinden sich zahlreiche kleine Kohlenbecken, welche mit wenigen Ausnahmen eine gute feste Braunkohle enthalten. So nächst Pottenstein am Grillenberge und in Jauling. Am ersteren ist ein 4 bis 5 Fuss mächtiges Flötz im Abbau begriffen, am letzteren ein bei 4½ Fuss mächtiges aufgeschlossen; beide Flötze sind durch Schiefer stark verunreiniget. Am Westrande des Rosaliengebirges sind in der Gegend von Pitten bei Inzenhof und Leiding meist feste Glanzkohlen in 2 Flötzen mit 2 Fuss und mit 3 bis 6 Fuss Mächtigkeit, bei Klingenfurt, ein Flötz mit 6 bis 8 Fuss, und bei Schauerleithen ebenfalls ein Flötz mit 2 bis 5 Fuss Mächtigkeit aufgeschlossen. Die Mulden, in welchen diese Flötze abgelagert sind, haben jedoch stets eine nur sehr kleine Ausdehnung. Eine etwas grössere Ablagerung eines festen Lignites befindet sich bei Oberhart nächst Gloggnitz, wo den Tertiärschichten drei von einander getrennte, stockwerkartige Flötztrümmer eingelagert sind, von denen das eine 11 Klafter, das zweite 9 Klafter und das dritte 10 Klftr. mächtig, mit einer geringen Längenausdehnung von etwa 45 bis 60 Klftrn. bis auf 60 bis 155 Klftr. in die Tiefe setzen. Wenn auch in räumlicher Ausdehnung nicht bedeutend, so ist diese Ablagerung doch bereits seit längerer Zeit von besonderer Wichtigkeit für die industriellen Etablissements der nächsten Umgebung. Endlich ist bereits nahezu in der Ebene zwischen Wiener-Neustadt, Neudörfl, Neufeld und Zillingdorf, ein bei 4 bis 6 Klafter mächtiges Lignitflötz bekannt, welches bei den zwei letztgenannten Orten abgebaut wird. Dasselbe ent-

hält jedoch sehr viel Schwefekies und ist mit Schiefer stark verunreiniget, und wird in Folge dessen zur Alaunfabrikation verwendet.

Von sehr grosser Wichtigkeit und Bedeutung sowohl für Eisenbahnen wie für die steierische Eisenindustrie sind die zahlreichen Braunkohlenbecken, welche sich am Rande der östlichen Ausläufer der Alpen in Steiermark und in Krain, sowie auch an vielen Punkten bereits innerhalb der Alpen selbst vorfinden, und sich meist sowohl durch die Mächtigkeit wie durch die für die Eisenindustrie sehr geeignete Qualität der Kohlenführung auszeichnen. Im nordöstlichen Steiermark treten innerhalb der tertiären Ablagerungen des Mürzthales mehrere derartige isolirte Mulden auf, wie bei Langenwang und Wartberg; an beiden Punkten wird je ein zwischen $^2/_3$ und 2 Klafter mächtiges, lignitartiges Flötz von stark schieferiger Beschaffenheit und geringer Ausdehnung abgebaut; ferner in einer kleinen Seitenbucht des Mürzthales in Parschlug, wo das bei 3 Klafter mächtige Braunkohlenflötz starke Schiefermittel einschliesst; in einer südlich hievon gelegenen Fortsetzung dieser Seitenbucht sind bei Winkl 13 Flötze mit je 8 bis 24 Zoll mächtiger Braunkohle im Abbau. Die kleine Mulde von Urgenthal bei Bruck enthält ein bei 4 Fuss mächtiges Flötz einer der vorzüglichsten Braunkohlen Steiermarks. Ganz abgesonderte kleine Becken innerhalb der krystallinischen Schiefer und der älteren Sedimentgebilde dieser Gegend sind jene von Ratten bei Vorau, wo ein bei 5 Klftr. mächtiges Flötz aufgeschlossen ist, und bei Turnau nächst Aflenz, wo ein bei 8 bis 9 Fuss mächtiges, lignitartiges Kohlenflötz abgebaut wird.

Im Murthale aufwärts ist das Kohlenbecken von Leoben eines der bedeutendsten in Steiermark; auf eine Länge von etwa 2000 Klftrn. ist hier ein zwischen 2 bis 6 Klftr. mächtiges Braunkohlenflötz mit einer der besten Kohlen im Abbau begriffen. In der westlichen Fortsetzung dieser Ablagerung tritt auch zu Trofajach die Kohle mit einer Mächtigkeit von 3 Fuss auf.

Thalaufwärts an der Mur setzen diese Tertiärbildungen bis in die Gegend von Judenburg fort, und enthalten hier zwischen Judenburg und Knittelfeld auf eine Länge von mehr als 2000 Klftrn. eine ähnliche mächtige Kohlenablagerung wie bei Leoben, welche vorerst nur am Ausgehenden zwischen Dietersdorf, Fohnsdorf und Holzbrücken am westlichen Beckenrande mit einer Kohlenmächtigkeit von 5 Fuss bis zu 5 Klftrn. aufgeschlossen ist, während zu Feeberg am rechten Murufer, also am östlichen Beckenrande die Kohle mit $^1/_2$ bis 20 Fuss Mächtigkeit bekannt ist. Die Kohle ist in Folge ihres etwas grösseren Schwefelkiesgehaltes und ihrer Schiefereinlagerungen in der Qualität nur ein unbedeutendes geringer, als jene von Fohnsdorf, der sie übrigens in ihrem äusseren Ansehen ganz gleicht. Die hier gegen die Mitte des Beckens zu eingeleiteten Untersuchungen werden hoffentlich in Kürze Aufschluss über das Verhalten dieses Flötzes in der grösseren Tiefe geben.

In den Seitenmulden der grossen, an den Ostrand der Alpen stossenden Gratzer Bucht mit ihren Tertiärgebilden finden sich mehrere ausgedehnte Braunkohlenablagerungen. Die nördlichste derselben in Steiermark ist die von Voitsberg-Köflach, wo sich eine lignitartige Braunkohle auf einem Flächenraume von etwa $^3/_4$ Qudrm. mit einer Mächtigkeit von 6 bis 20 Klftr. in einer Haupt- und mehreren Seitenmulden ausbreitet. Ob-

wohl bereits seit vielen Jahren im Abbau, ist bis jetzt nur der geringste Theil dieses Kohlenreichthums gehörig aufgeschlossen.

Etwas südlicher, westlich von Leibnitz ist eine andere, ebenfalls nicht unbedeutende Seitenmulde zwischen Wies, Eibiswald, Vordersdorf, und Schwanberg, deren Ablagerung jedoch zu den ältesten Bildungen der Neogenformation gezählt wird. Auch hier sind mehrere specielle Mulden wie zu Eibiswald, zu Vordersdorf und Wies-Schwanberg; letztere bildet die Hauptmulde. In der kleinen Mulde zu Eibiswald ist das von 3 Fuss bis zu 2 Klftrn. mächtige Flötz zum grossen Theile ausgebaut, bei Vordersdorf hat das Flötz ebenfalls eine derartige Mächtigkeit, ist jedoch fast gar nicht abgebaut, und in der Wieser Mulde ist ein $2^1/_2$ Fuss bis zu $2^1/_2$ Klftrn. mächtiges Flötz auf eine Länge von etwa 6000 Klftr. aufgeschlossen, und zum grossen Theile durch viele einzelne Bergbaue auch zum Abbau vorgerichtet. Die schwierigen Communicationsverhältnisse zwischen Wies und Leibnitz waren bisher das wesentlichste Hinderniss der Entwicklung des Bergbaues in dieser Mulde, deren Kohle in der Qualität jener von Fohnsdorf nicht nachsteht.

In der östlichen Fortsetzung der Eibiswalder Ablagerung tritt bei Labitschburg ein schmales Flötz von 20 Zoll in geringer Ausdehnung auf, welches eine Braunkohle von gleicher Beschaffenheit enthält.

Innerhalb der Gratzer Tertiärbucht selbst tritt bei Ilz ein 1 bis 3 Fuss mächtiges Lignitflötz in einer Längenerstreckung von etwa 2000 Klftrn. auf, während in den kleinen Süsswasserbecken von Rein, nordwestlich von Gratz, ebenfalls ein Lignitlager von $8^1/_2$ Fuss Mächtigkeit aufgeschlossen ist.

Im südlichen Steiermark sind zwei von einander etwa 3000 Klftr. entfernte, parallele Braunkohlenzüge von bedeutender Wichtigkeit. Der nördliche derselben in der unmittelbaren Nähe von Cilli bildet nicht einen ununterbrochenen, zusammenhängenden Zug, sondern sind die Tertiärgebilde desselben in einzelnen, von einander durch ältere secundäre Gesteine getrennten Becken abgesetzt, wie das von Petschouie, Petschounig, Liboje, Buchberg; ihre Fortsetzung in westlicher Richtung finden sie in den Ablagerungen zwischen Möttnig und Stein in Krain. Alle diese einzelnen Becken, von denen einige bereits nahezu ausgebaut sind, führen meist gute abbauwürdige Braunkohlen. Die Mulde von Buchberg ist beiläufig 2000 Klftr. lang, bei 1000 Klftr. breit, und enthält 3 Flötze, von welchen die beiden oberen $1^1/_2$ bis 3 Fuss, das untere bei 4 Klftr. mächtig sind. In der östlich daran stossenden Mulde von Liboje treten ebenfalls 3 Flötze auf, von denen das stärkste jedoch nur 5 Fuss mächtig wird. In der westlichen Fortsetzung bei Möttnig in Krain treten 5 Flötze auf, die zusammen bei 10 Fuss Mächtigkeit besitzen, und wie bei Liboje und Buchberg eine gute Glanzkohle enthalten.

Weit ausgedehnter und wichtiger noch ist der südliche der erwähnten beiden Züge. Die Tertiärgebilde dieses Zuges beginnen bei Oberfeld in Krain, und ziehen sich über Moraitsch, durch das Dertischza-, Kandersch- und Mediaschthal, über Sagor in Krain nach Trifail, über Hrastnigg, Doll, Gouze und Tüffer, ferner über St. Ruprecht und St. Stephan in einer ununterbrochenen Ausdehnung von mehr als 10 Meilen bis nach Croatien. Das Vorhandensein von Braunkohlen in diesem Zuge von Moraitsch an bis über St. Stephan hinaus ist durch eine Reihe von darauf angelegten Berg-

bauen nachgewiesen. Unstreitig der wichtigste Theil dieses Flötzzuges ist derjenige der vom Mediaschthale bei Sagor beginnend beinahe ohne Unterbrechung sich über Trifail, Hrastnigg, Doll, Gouze bis in die Gegend von Tüffer in einer Länge von nahe drei deutschen Meilen fortzieht. Die Mächtigkeit der Kohle ist sehr bedeutend, denn selten sinkt sie unter 4 Klftr., an vielen Punkten erreicht sie 10, 12, 14 bis 18 Klftr., und ihr Durchschnitt kann zwischen 6 bis 8 Klftr. angenommen werden. Die Kohle, die dieser Flötzzug führt, ist analog mit jener des Buchberger Zuges, eine schöne, compacte, flachmuschelig brechende Braunkohle. Die meisten der hierauf bestehenden Bergbaue sind bereits sehr gut entwickelt, und im starken Abbaue begriffen.

Auch in einem dritten südlicheren Zuge, der sich nördlich von Reichenburg von Kalischutz über Reichenstein und Slivien bis Slatina in einer Länge von 3 Meilen erstreckt, erreicht die Kohle eine Mächtigkeit von 2 bis 10 Klftrn. Der Bergbau ist hier jedoch in Folge der grösseren Entfernung und schwierigeren Communication noch sehr wenig entwickelt, und sieht daher diese Gegend einer hoffnungsreichen Zukunft entgegen.

Kleinere isolirte, meist Lignit führende Tertiärmulden, in welchen die Kohle bis zu 3 Klftr. Mächtigkeit abgelagert ist, finden sich in Krain noch bei Neudegg und Johannesthal, bei Tschernembel, wo die Mulde einen Flächenraum von etwa $^3/_4$ Qudrm. einnimmt, und bei Tratten nächst Gottschee.

In Kärnthen ist nur das Becken von Liescha nächst Prävali besonders bemerkenswerth, wo ein Flötz einer guten festen Braunkohle eine Mächtigkeit von 3 Klftrn. besitzt, und auf eine Länge von etwa 4000 Klftr. bekannt ist. Ausserdem besitzt Kärnthen noch einige kleine Tertiärmulden, die meist geringeren Lignit enthalten, wie bei Mies, wo das Flötz bei durchschnittlicher Mächtigkeit von 9 Fuss eine Ausdehnung von 200 Klftr. in der Länge und 130 Klftr. in der Breite besitzt, ferner bei Homberg, wo die reine Kohle durchschnittlich 2 Klftr. mächtig ist; bei Oberloibach, wo bei 12 Flötzen mit einer Gesammtmächtigkeit von $14^1/_3$ Fuss nur die mittleren Flötze mit $9^1/_6$ Fuss Mächtigkeit abgebaut werden; bei Filippen, wo bei einer sehr geringen Ausdehnung das Flötz nur bei 3 bis 5 Fuss mächtig auftritt. Die Kohlenablagerung im Lavantthale ist in zwei getrennte Mulden gesondert, im unteren Lavantthale bei St. Stefan nächst Wolfsberg tritt ein $1^1/_2$ bis 3 Klftr. mächtiges Flötz einer festen Braunkohle auf, während im oberen Lavantthale bei St. Leonhard nächst Wiesenau 3 Flötze vorhanden sind, von denen nur eines bei 15 Fuss mächtig abbauwürdig erscheint. Auch bei Guttaring zu Sonnberg führt eine kleine isolirte Tärtiärablagerung 4 Flötze, 1 bis 4 Fuss mächtig, von denen nur eines sich abbauwürdig erweist.

Endlich treten in den Tertiärschichten zwischen dem Wörther See und der Drau bei Keutschach zwei Lignitflötze auf, von welchen das obere 2 bis 5 Klftr., das untere 9 Fuss mächtig ist. Ihre Ausdehnung ist auf eine Länge von 1500 Klftr. und auf eine Breite von etwa 250 Klftr. bekannt.

Unter allen Kronländern der österreichisch-ungarischen Monarchie sind Tirol und Vorarlberg wohl am ungünstigsten in Betreff des Vorkommens von fossilen Brennstoff beschaffen. Ausser der bereits erwähnten kleinen Mulde mit eocäner Braunkohlenablagerung bei Häring besitzt

noch Südtirol ein kleines, untergeordnetes Braunkohlenvorkommen bei Strigno am Monte Civelino mit einem bei 30 Zoll mächtigen Flötze in den neogenen Tertiärschichten; während in Vorarlberg zu Wirtatobel nächst Langen in diesen Schichten ein Braunkohlenflötz aus 6 Bänken bestehend abgelagert ist, von welchen nur die unteren 3, zusammen 16 Zoll mächtig, abgebaut werden und eine glänzende kleinmuschelige Braunkohle liefern.

Im Gebiete der Länder der ungarischen Krone finden sich in den zahlreichen, oft sehr ausgedehnten Seitenmulden des grossen ungarischen Tertiärbeckens sowie in den kleinen Mulden der innerhalb des Beckens befindlichen Inselberge auch häufig Braunkohlenablagerungen vor.

Zwischen dem rechten Donauufer und der österreichisch-steierischen und krainischen Grenze treten namentlich in der Fortsetzung der mehrerwähnten Gratzer Bucht am Ostrande des Rosalien-Gebirges an zahlreichen Punkten Braunkohlen auf in der Gegend zwischen Oedenburg, Güns, Eisenburg und St. Gotthard an der Raab, wie am Brennberg, zu Ritzing, in der Gegend von Pinkafeld, Lockenhaus u. s. w. Das bedeutendste dieser Vorkommen ist unstreitig jenes am Brennberge, wo ein Flötz von 3 bis 6 Klftr. stellenweise bis über 10 Klftr. Mächtigkeit schon seit längerer Zeit abgebaut wird und eine gute, feste, muschelige Braunkohle liefert; dieselbe Kohle tritt auch zu Ritzing auf, wo jedoch die Lagerungsverhältnisse noch wenig aufgeschlossen sind. Die weiter südwestlich bei Pinkafeld aufgeschlossene Kohle ist eine lignitartige Braunkohle, die Ablagerung, hier von grösserer Ausdehnung, ist jedoch bisher wegen Mangel an Verwendung nicht zu einem entsprechenden Aufschlusse gelangt. Auf die im Baranyer Comitate bei Hidas nördlich von Fünfkirchen auftretenden Lignite hat bisher nur ein schwacher Bergbau stattgefunden.

In dem südlichen Theile des Zalaer Comitates sind innerhalb der Congerienschichten ausgedehnte Lignitlager verbeitet, wie bei Budafa nächst Szt. Margita, wo bereits die Kohlen in 3 Horizonten mit einer Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss, von 4 bis $6\frac{1}{2}$ Fuss und von $8\frac{1}{2}$ bis 10 Fuss durch Stollenbau und Bohrungen nachgewiesen sind, ferner bei Csákaturn und südwestlich von Warasdin bei Ivanec in Croatien, wo in einer grösseren Ausdehnung zwischen Ivanec und Friedau in Steiermark ein bei 3 bis 5 Klftr. mächtiges Lignitflötz aufgeschlossen ist, welches möglicher Weise mit dem von Csákaturn in Verbindung stehen und sich nach Peklenica auf der Murinsel, bis Budafa und und bis Zalaber ausdehnen dürfte. Die dieses Vorkommen einschliessenden Schichten setzen auch östlich fort und enthalten noch bei Rasina und Kopreinitz in Croatien mehrere Lignitflötze von etwa 2 bis 5 Fuss Mächtigkeit. In der Fortsetzung der früher erwähnten Braunkohlenzüge bei Buchberg nächst Cilli, bei Sagor-Tüffer, St. Stephan und Lichtenwald-Slivien, nördlich von Reichenberg treten auch in Croatien zu beiden Seiten des Ivančica-Gebirges Braunkohlen von gleicher Beschaffenheit, an mehreren Punkten in der Mächtigkeit von etwa 3—4 Fuss auf; dieselben sind längs dem nördlichen Gehänge bei Lepoglava, Ivanec, Nana und Warasdin-Teplitz, längs dem südlichen Gehänge bei Krapina und Radoboj aufgeschlossen.

Auch in der kroatischen Bucht erscheinen ausser dem vorerwähnten Vorkommen am Fusse des Ivančica-Gebirges noch innerhalb der hier

entwickelten Congerien-Schichten Lignite auf: bei Kasma nächst dem Agramer Gebirge, an mehreren Punkten in Zagorien bei Bad Stubica und zwischen Ober-Bistra und Kraljevo-Vrh bei Brežena, nächst Samobor und am Rande des Moslavina-Gebirges bei Voloder in einer abbauwürdigen Mächtigkeit von etwa 3 bis 5 Fuss, während sie bei Kravarsko eine Mächtigkeit bis zu 12 Fuss erreichen.

Am Südrande des slavonischen Inselgebirges treten in der Gegend von Požega bei Bogdán und bei Gradistje Braunkohlen von guter Qualität in der Mächtigkeit von 10 Fuss und 2 Klftrn. auf, welche bisher wegen Mangel an Absatz wenig aufgeschlossen sind, sowie überhaupt dieses Gebiet in Betreff der Kohlenführung, obzwar sehr hoffnungsreich, in Folge des geringen Bedarfes noch viel zu wenig untersucht worden ist. Dasselbe gilt auch von dem bisher sehr wenig gekannten Vorkommen von Braunkohle auf der südlichen Seite des Vrdnik Gebirges bei Peterwardein.

In den Landestheilen zwischen dem linken Donauufer und den Karpathen ziehen sich die Tertiärbuchten meist ziemlich tief in das Gebirge hinein, und beinahe in jeder derselben wurden Braunkohlen oder Lignite bisher nachgewiesen. Noch am Westrande der kleinen Karpathen bei Malaczka, wohin noch die Congerien-Schichten aus dem südlichen Mähren reichen, wurden die denselben eingelagerten Lignite jedoch unter Lagerungsverhältnissen, die den Abbau zu kostspielig machen, um denselben zu betreiben, nachgewiesen, und weiter nördlich bei Jablonitz und Hradristje sind bereits zahlreiche, jedoch stets erfolglose Versuche mit dem Abbau der hier auftretenden, schwachen Kohlenflötze gemacht worden.

Am Rande des Beckens, weches sich in das Obere Neutrathal zieht, tritt bei Handlova (Krikehaj), ringsum von Trachytgebilden eingeschlossen, eine kleine Mulde auf, die sieben Kohlenflötze enthält, von welchen eines, mit 2 Klftr. Mächtigkeit eine sehr gute feste, muschlig brechende Braunkohle gibt und abgebaut wird.

Unter ähnlichen Verhältnissen tritt die Kohle bei Kosztolán nördlich von Aranyos-Maróth auf, jedoch in viel geringerer Ausdehnung; es sind hier nur zwei Flötze mit 2—4 Fuss vorhanden, und ist die Kohle unreiner und schiefriger. Das Seitenbecken von Aranyos-Maróth, dessen äusserstem Ende die vorerwähnte Ablagerung angehört, scheint an Kohlenführung ziemlich reich zu sein, nachdem bereits am westlichen Rande gegen Neutra zu, bei Ghymes, so wie auch in der Mitte des Beckens an mehreren Punkten bei Thaszár und Hecse die Kohlenführung nachgewiesen wurde, und sind hier deshalb gegenwärtig auch grössere Untersuchungs-Arbeiten im Zuge.

Ein ganz isolirtes Becken füllen die tertiären Süsswasserbildungen in der Árva zwischen Karpathen-Sandstein eingeschlossen aus, welchem hier bei Slanitza, Ustja, Liesek und Csimhova ein bei 2—4 Fuss mächtiges Lignitlager in einer Ausdehnung von 4—5 Quadratmeilen eingelagert ist.

Am reichsten an Braunkohlen-Ablagerungen scheint das grosse Seitenbecken zu sein, welches zwischen dem Altsohler Gebirge, der Matra und dem Bükgebirge eingeschlossen ist, und über Gömör und Torna mit jenem von Kaschau und Eperies in Verbindung steht. Namentlich befindet sich in dem Gebiete zwischen der ungarischen Nordbahn bei Terenye und Diósgyőr bei Miskolcz, dann zwischen dem Rimabache und dem

Bük und Matra-Gebirge, eingeschlossen auf einem Flächenraum von etwa 18—20 Quadratmeilen, ein sehr ausgiebiges Braunkohlengebiet, in welchem die Kohlenflötze in der Gegend von Terenye und Salgó-Tarján, dann bei Ozd, Nádasd und Diósgyör aufgeschlossen und im Abbau begriffen sind. An allen diesen Punkten sind mehrere Flötze meist 3 bis 5 Fuss mächtig bekannt, und scheinen dieselben nicht auf kleinere Mulden beschränkt zu sein, sondern in einem grösseren Zusammenhange mit einander zu stehen, der nur durch die zahlreichen Thäler dieser im ganzen nicht sehr gebirgigen Gegend gestört ist. Bei Diósgyör zeigen diejenigen Flötze, die sich dem Grundgebirge anschliessen am Ausgehenden eine Mächtigkeit von 10 bis 12 Fuss. Die Kohle ist eine sehr gute, feste, flachmuschlige Braunkohle ähnlich der in Südsteiermark auftretenden, nur an einzelnen Punkten wird sie mehr lignitartig wie zu Ozd und Nádasd.

Obzwar zu Salgó-Tarján bereits ein sehr schwunghafter Betrieb besteht, so ist dennoch die hier berührte Gegend auf ihre Kohlenführung nicht einmal recht untersucht, geschweige denn aufgeschlossen, und dennoch ist kaum irgend ein anderer Punkt in Ungarn zu bezeichnen, der mit Rücksicht auf die Kohlenführung mit Ausnahme von Fünfkirchen und Steierdorf so wichtig wäre, wie diese Gegend. Die Kohlenführung dehnt sich von hier aus, wenn auch nicht im Zusammenhange sowohl nach N. wie nach NO. noch weiter aus, denn es wurde das Vorhandensein von Braunkohlen an zahlreichen Punkten in der Gegend von Szécsény und Balassa-Gyarmath nachgewiesen, und bestehen auch bei Kürtös und Óvár, sowie nördlich von Horváth-Disznó und Edelény Abbaue darauf. Da die Untersuchungen bisher nicht in grösserem Maassstabe betrieben wurden, so fehlen hier auch Anhaltspunkte über die Beurtheilung der Ausdehnung der Flötzführung.

In der nordöstlichen Fortsetzung dieser Seitenmulde treten Braunkohlen noch in der Gegend zwischen Torna und Kaschau bei Somodi, jedoch nicht in abbauwürdiger Weise auf.

Sehr arm an Braunkohlen-Ablagerungen scheint der Nordost- und Ostrand der Tertiärgebilde des grossen ungarischen Flachlandes zu sein, denn man kennt bisher nur an sehr wenigen Punkten deren Vorkommen; wirkliche grössere Abbaue derselben sind aber bisher nirgends noch eingeleitet. Bei Banszka in einer kleinen, abgeschlossenen Bucht auf der Ostseite des Eperies-Tokayer Trachytgebirges ist ein etwa eine Klafter mächtiges Braunkohlenflötz erbohrt worden. Lignite und Braunkohlenvorkommen sind zwar aus der Gegend von Huszt, an der Avas am Fusse des Sziroki im nordöstlichen Ungarn bekannt geworden, jedoch sind sie theils unbauwürdig, theils noch nicht weiter untersucht. Die bei Grosswardein in den Thälern der Vadas und Betsia erschürften Lignite von $1\frac{1}{2}$ bis 4 Fuss Mächtigkeit erweisen sich als unbauwürdig. Die nordöstlich von Grosswardein bei Tataros und Hagymádfalva vorkommenden Braunkohlen treten in einer Mächtigkeit von nur 2 Fuss auf.

Am Westrande des Banater Erzgebirges treten in einzelnen kleinen Mulden Lignite auf, wie bei Krassova in einer Mächtigkeit von etwas über eine Klafter, und bei Wranovetz kaum 2 Fuss mächtig, die jedoch eine zu geringe Ausdehnung haben, um selbst local irgend eine Wichtigkeit zu erlangen. Ein Gleiches lässt sich wohl von den Ligniten sagen, welche in der Romanenbanater Grenze an mehreren Punkten zwischen Karan-

sebes und Mehadia, in der Almásch, nächst Orsova und bei Dubova an der Donau in einer Mächtigkeit zwischen 2 und 5 Fuss aufgeschürft wurden. Auch bei Sikewitza in der Bersaskaer Compagnie des serbisch-banater Grenzregimentes, wird in einem kleinen Tertiärbecken, ein Lignitflötz von etwa 2½ Klafter Mächtigkeit abgebaut.

Was endlich Siebenbürgen mit seinen 955 Quadrm. Flächenraum anbelangt, so ist es mit fossilen Kohlen überhaupt sehr schlecht bestellt. Die Braunkohlenvorkommen von Holbach, Mühlenbach, Michelsberg und Scharpendorf die zumeist der Kreide angehören, erwiesen sich überall als unbauwürdig, ebenso die tertiären Braunkohlen von Szintye unweit Magyar-Sombor.

Von um so grösserer Bedeutung sind die Braunkohlenlager der Neogenformation des Schylthales im südwestlichen Theile des Landes sowohl für die in der Nähe bei Vajda-Hunyad vorhandene Eisenindustrie, wie für alle im Ausbaue und in der Anlage befindlichen Eisenbahnen Siebenbürgens; die hier in einem Thale von etwa 5½ Meilen Länge und einer grössten Breite von einer Meile abgelagerten Tertiärgebilde enthalten Braunkohlenflötze an Zahl und Mächtigkeit noch nicht hinreichend genau untersucht, von denen jedoch bisher mindestens 7 Flötze von je 2 bis 24 Fuss Mächtigkeit bekannt sind. Die Ausdehnung der Flötze soll etwa 1¾ Quadrm. betragen, welche mindestens bei 10.000 Millionen Centner Braunkohle enthalten sollen. Die Kohle gehört unbedingt zu den besten, bisher aus Tertiärablagerungen bekannten Braunkohlen; sie ist fest, glänzend schwarz und gut backend. Die Entwicklung des Bergbaues zur Gewinnung dieses Kohlenreichthums ist erst im Beginne, nachdem es bisher gänzlich an geeigneter Communication aus diesem Thale gefehlt hat. Die eben in der Vollendung begriffene Flügelbahn von Déva über Vajda-Hunyad und Hátzeg nach Petrosény wird diesem Uebelstande gründlich abhelfen, und dieses für Siebenbürgen höchst wichtige Becken vorerst mit den Vajda-Hunyader Eisenwerken und mit der Arad-Klausenburger und Herrmanstadt-Kronstädter Eisenbahn in Verbindung bringen.

Im Vorstehenden wurde versucht, eine allgemeine Uebersicht der Vorkommen von Kohlenablagerung in dem Gebiete der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie zu geben, und wenn auch hin und wieder einzelne derselben nicht erwähnt sind, so dürfte dennoch keines der Wichtigeren dieser Vorkommen fehlen. Wirft man nun die Frage auf, welchen Flächenraum diese Vorkommen einnehmen, so ist die Beantwortung derselben eine sehr schwierige, weil in Folge der bisherigen mangelhaften Untersuchungen vieler Tertiär-Braunkohlen- und Lignitfelder besonders für Ungarn der Flächenraum, den diese einnehmen, keinesfalls angegeben werden kann. Nach den ämtlichen Ausweisen über den Montanbetrieb Cisleithaniens im Jahre 1868 betrug die für Kohlenbergbaue bis dahin verliehene Fläche von Feldmassen, 15½ Quadrm. (241,706.044 Quadrklft.); bezüglich der Länder der ungarischen Krone kann eine solche nicht angegeben werden, weil dort die Verleihung der Kohlenbergbaue nach den Judexcurialconferenzbeschlüssen nicht den Berglehensbehörden zusteht, sondern die auf irgend einem Gebiete befindlichen fossilen Kohlen dem Grundeigenthümer zugehören. Rechnet man den beiläufigen Flächeninhalt der der Steinkohlenformation der Trias und Lias und der Kreide

zugehörigen Becken zusammen, welche ziemlich genau bekannt sind, so dürfte dieser etwa 60 Quadrm. kaum übersteigen, und nachdem der grösste Theil derselben bereits bekannt, und mit Freischürfen bedeckt ist, so dürften auf diese letzteren Drei Viertel der obigen Fläche gerechnet werden können. Die Fläche, welche die Braunkohlenfelder einnehmen, dürfte bedeutend grösser sein, namentlich wenn man die grossen Flächenräume in Betracht zieht, welche im Neograder, Heveser und Zalaer Comitate, ferner zwischen Gran, Ofen und Stuhlweisenburg endlich in Croatien und Slavonien als Kohlen führend sich ergeben; dieselbe bleibt jedoch stets von geringerer Bedeutung als die der Steinkohlenführung, weil in den meisten Fällen ein einziges, oder im günstigen Falle eine geringe Mehrzahl schwacher Flötze auftritt.

Hieraus ist wohl ersichtlich, wie unbedeutend eigentlich das Vorkommen von fossilen Kohlen in Oesterreich zu nennen ist, und wie beinahe verschwindend klein dasselbe bezeichnet werden muss, wenn man es um z. B. nur die Extreme zu nennen, mit dem Vorkommen von Steinkohlen in England oder gar in den vereinigten Staaten Nordamerikas vergleicht, nachdem das Kohlenterrain in England einen Flächenraum von 560 deutschen Quadrm., in den vereinigten Staaten hingegen einen solchen von 6283 deutschen Quadrm. einnimmt und wenn man erwägt, dass in Preussen das oberschlesische Steinkohlenbecken allein einen Flächenraum von über 80 deutschen Quadrm. umfasst.

II. Production.

Die Grösse der Production innerhalb eines jeden der auf der Karte bezeichneten und in der kurzen übersichtlichen Darstellung des Vorkommens angeführten Becken ist durch Quadrate bei den einzelnen Becken selbst dargestellt, welche, nach einem und demselben Maassstabe ausgeführt, überdies in einer übersichtlichen Zusammenstellung auf der Karte den Vergleich der Production der einzelnen Becken noch anschaulicher machen.

Da zur Zeit der Anfertigung der Karte die von der k. k. statistischen Central-Commission alljährlich publicirten Bergwerksbetriebs-Ausweise für das Jahr 1868 noch nicht veröffentlicht waren, so mussten für die Darstellung der Production in dem Jahre 1868 nur die auf privatem Wege bekannt gewordenen Daten zum Anhaltspunkte genommen werden. Seit jener Zeit sind die ämtlichen Ausweise erschienen, und wenn sie auch im ganzen Grossen übereinstimmend sind, so zeigen sich doch im Detail bei den einzelnen Becken einige wesentliche Unterschiede, wie namentlich bei dem Schlan-Rakonitzer Becken, wo auf der Karte die Grösse der Production mit 16 Millionen Centner, in dem amtlichen Ausweisen hingegen mit über 19 Millionen Centner angegeben wird, daher hier die früher grösste Production im Ostrau-Karwiner Becken um nahezu 2 Millionen Centner überholt ist.

Da die amtlichen Ausweise jedenfalls die massgebenden sind, so sollen hier nach diesen die Productions-Daten soweit dieselben vorliegen, angeführt werden. Nur für die Länder der ungarischen Krone liegen keine authentischen, statistischen Ausweise über die Kohlenproduction im Jahre 1868 vor, und müssen hier daher theils die amtlichen Ziffern aus dem Jahre 1867, theils die eigenen Erfahrungen zum Anhaltspunkte dienen. Es wurden hiernach im Jahre 1868 erzeugt:

a) an Steinkohlen:

In den verschiedenen Bergbauen des Beckens von		
Schlan-Rakonitz	19,837.000 Wr. Ctr.	
Pilsen mit Eischluss Brandau	11,706.000 „ „	
Schatzlar	3,078.000 „ „	
in Böhmen		34,611.000 Wr. Ctr.
Rossitz	4,000.000 Wr. Ctr.	
Ostrau-Karwin	16,381.000 „ „	
in Mähren und Schlesien		20,381.000 „ „
Jaworzno-Dombrowa		2,724.000 „ „
Turrach in Steiermark		11.000 „ „
Szekul im Banat		250.000 „ „
Gesammt-Production an Steinkohlen . .		57,978.000 Wr. Ctr.

b) an Trias und Lias-Kohlen:

In den verschiedenen Bergbauen von		
Ober- und Niederösterreich innerhalb der Alpen .		374.000 „ „
Fünfkirchen	4,000.000 Wr. Ctr.	
Steierdorf	3,500.000 „ „	
Doman	500.000 „ „	
Bersaska	250.000 „ „	
in Ungarn und in der Militärgrenze		8,250.000 „ „
Gesammt-Production an Trias und Liaskohle . .		9,028.000 Wr. Ctr.

c) an Kreidekohle:

In den verschiedenen Bergbauen der Umgebungen von	
Mährisch Trübau und Boskowitz in Mähren . . .	201.000 Wr. Ctr.
Grünbach in Niederösterreich	650.000 „ „
Gesammt-Production der Kreidekohle	851.000 Wr. Ctr.

d) an Braunkohlen der Eocänformation:

In den verschiedenen Bergbauen von	
Carpano in Istrien	425.000 „ „
Südsteiermark	128.000 „ „
Sivcrich und Scardona in Dalmatien	98.000 „ „
Hall in Tirol	212.000 „ „
Gran und Umgebung in Ungarn beiläufig	3,000.000 „ „
Gesammt-Production der eocänen Braunkohlen .	3,863.000 Wr. Ctr.

e) an Braunkohlen und Ligniten der Neogenformation:

In den verschiedenen Bergbauen der Tertiärbecken von		
Falkenau und Eger	3,820.000 Wr. Ctr.	
Komotau-Saatz	2,608.000 „ „	
Dux-Teplitz-Aussig	17,614.000 „ „	
Schallan, Salesl u. s. w. . . .	1,320.000 „ „	
Kratzau	817.000 „ „	
in Böhmen		26,179.000 Wr. Ctr.

Tscheitsch, Gaya, Göding u. s. w. im südl. Mähren		1,746.000 Wr. Ctr.
Zolkiew, Myszyn u. s. w. in Galizien		12.000 „ „
Wolfsegg, Traunthal in Oberösterreich	3,904.000 Wr. Ctr.	
Thallern	500.000 „ „	
Zillingdorf	100.000 „ „	
Pottenstein	150.000 „ „	
Schauerleiten u. s. w.	500.00 „ „	
Ober Hart bei Gloggnitz	326.000 „ „	
in Ober- und Niederösterreich		5,030.000 „ „
Wartberg, Parschlug, Bruck u. s. w.	0,184.400 Wr. Ctr.	
Leoben	3,220.000 „ „	
Fohnsdorf u. s. w.	1,280.000 „ „	
Köflach-Voitsberg	5,671.000 „ „	
Wies-Eibiswald	735.000 „ „	
Cilli-Buchberg	277.000 „ „	
Trifail-Hrastnigg, Gouze	1,947.000 „ „	
Reichenburg	200.000 „ „	
in Steiermark		13,514.000 „ „
Mediasch-Sagor	1,935.000 Wr. Ctr.	
Stein-Möttnig	28.000 „ „	
Johannesthal u. s. w.	185.000 „ „	
in Krain		2,148.000 „ „
Liescha u. s. w.	943.100 Wr. Ctr.	
Keutschach	70.000 „ „	
St. Stephan und Wiesenau	21.000 „ „	
in Kärnten		1,035.000 „ „
Brennberg und in dem ganzen ungarischen Gebiete am rechten Donauufer bei		2,800.000 „ „
Ivanec, Voloder, Požega und in dem kroatisch-slavonischen Militärgrenz-Gebiete		380.000 „ „
Handlova, Neograder, Borsoder Comitate und dem ganzen ungarischen Gebiete am linken Donauufer beiläufig		2,800.000 „ „
Petrosény in Siebenbürgen		20.000 „ „
in den Ländern der ungarischen Krone beiläufig		5,000.000 Wr. Ctr.

Wenn wir die vorstehenden Zahlen noch einmal resummiren, so betrug die Production:

A. von Steinkohle der Steinkohlen- der Trias- und Lias- und der Kreideformation

a) in den im österreichischen Reichsrathe vertretenen Ländern	58,953.000 Wr. Ctr.
b) in den Ländern der ungarischen Krone beiläufig	8,500.000 „ „
Zusammen	67.453.000 Wr. Ctr.

B. von eocäner und neogener Braunkohle und Lignit
a) in den im Reichsrathe vertretenen Ländern 50,527.000 Wr. Ctr.
b) in den Ländern der ungarischen Krone beiläufig . . . . 8,000.000 „ „

und belief sich demnach die Gesammtproduction von fossilem Brennstoff in der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1868 in runder Summe auf 126 Millionen Wiener Centner.

Vergleicht man diese Grösse der Production mit der früherer Jahre, so ist eine rapide Zunahme der Kohlenproduction in Oesterreich selbst gegen die letzten Jahre unverkennbar; noch auffallender jedoch wird die Steigerung, wenn man dieselbe innerhalb der letzten 50 Jahre, von 10 zu 10 Jahren betrachtet, wie dies im Nachstehenden ersichtlich ist. Es betrug die Production in Oesterreich im Jahre:

1818	1,689.000	Centner.
1828	3,079.000	„
1838	5,982.000	„
1848	16,760.000	„
1858	51,976.000	„
1868	126,000.000	„

Hieraus ist ersichtlich, dass die Production vor 50 Jahren beinahe Null war, nachdem sie nur etwas weniges über 1½ Millionen Centner betrug, selbst bis zum Jahre 1848 nahm dieselbe nur einen sehr langsamen und geringen Aufschwung, denn sie vermehrte sich innerhalb dieser 30 Jahre nur um 15 Millionen Centner. Erst nach dem Jahre 1848 sehen wir den Kohlenbergbau plötzlich sich aufraffen, denn in dem nächsten Decennium steigert sich die Production gleich um mehr als das dreifache, und gewaltig ist endlich der Sprung zu nennen, den sie in dem letzten Decennium von 1858 bis 1868 gemacht hat.

Nachdem es kaum ein besseres Criterium für die zunehmende Entwickelung der Industrie und der Eisenbahnen in einem Lande gibt, als die mächtige Zunahme des Kohlenbergbaues, der in dem gegenwärtigen Zeiten die Grundlage dieser beiden Abtheilungen bildet, so ist auch aus den vorstehenden Daten ein vollkommen richtiger Schluss auf die bedeutende Entwickelung unserer Eisenbahnen sowohl wie der Industrie, und innerhalb dieser namentlich der Eisenindustrie in den letzten Jahren zu ziehen.

Man bemerkt jedoch die rasche Zunahme der Kohlenproduction in Oesterreich nicht bloss innerhalb des Zeitraumes von Decennien, sondern dieselbe ist nahezu in einem noch bedeutenderen Verhältnisse innerhalb der letzten Jahre, von Jahr zu Jahr bemerkbar. Die grösste Steigerung der Production hat von 1866 auf 1867 in dem letztgenannten Jahre statt gefunden, wo die Vermehrung gegen das Vorjahr 21 Millionen Centner betrug, während diese Vermehrung im Jahre 1868 gegen 1867 sich auf 15 Millionen Centner beschränkte. Diese Abnahme ist hauptsächlich darin begründet, dass die Kohlenwerkbesitzer und Kohlenproducenten im Jahre 1867, wo ein so enormer Aufschwung der Industrie gegen das Vorjahr eintrat, beinahe durchgehends ihre Jahrespräliminarien um ein sehr bedeutendes überschritten, sich nur auf den Abbau verlegten, demnach in den Vorrichtungsbauten, und in Folge dessen auch in dem nächst-

folgenden Jahre 1868 auch in der Productionsmenge sehr bedeutend zurückgeblieben sind. Um mit der Steigerung des Bedarfes gleichen Schritt in der Production halten zu können, hätten sämmtliche Aufschlussbauten sehr wesentlich forcirt werden müssen, zu welchem Behufe jedoch auch eine bedeutend grössere Anzahl von tüchtigen, verlässlichen Arbeitern erforderlich gewesen wäre. Solche waren im Ueberflusse nicht nur nicht vorhanden, sondern im Gegentheile verminderte sich ihre Zahl bei den verschiedenen Bergbauen in Folge der gleichzeitig in Angriff genommenen, zahlreichen Eisenbahnbauten, welche von Bergarbeitern der bequemeren und besser gezahlten Arbeit wegen lieber als die Bergarbeit aufgesucht werden. Diesem Uebelstande des Mangels an tüchtigen verlässlichen Bergarbeitern, welcher bald hier bald dort nach den jedesmaligen, localen Verhältnissen stärker auftritt, wird nicht früher abgeholfen sein, als nicht die Bergbaubesitzer selbst für die Heranziehung eines tüchtigen Arbeiterstandes durch eine zweckmässige Colonisation, durch geeignete Vermittlung und Unterstützung des Arbeiters bei Erwerbung von Grund und Hausbesitz in der Nähe des Bergbaues u. s. w. werden Vorsorge getroffen haben, wie dies bereits bei den grösseren Werken namentlich in Böhmen, Mähren und Schlesien in letzterer Zeit zum Theile schon in ausgedehntem Maasstabe geschehen ist. Sind wenigstens die grösseren Kohlenbergbaue, welche auf eine Massenproduction bereits eingerichtet sind, oder bei den gegenwärtig günstigen Absatzverhältnissen auf eine solche sich einrichten, mit genügenden und nachhaltigen Arbeitskräften versorgt, so unterliegt es bei dem Umstande, als für die nächste Zukunft die Eröffnung grosser und wichtiger Eisenbahnlinien sowohl in Cis- als Transleithanien bevorsteht, welche auch belebend und erhaltend auf die Eisenindustrie einwirken, nicht dem geringsten Zweifel, dass eine bedeutende Steigerung in der Kohlenproduction in Oesterreich auch in dem nächsten Decennium stattfinden wird. Wie bereits in dem ersten Abschnitte angedeutet wurde, ist von dem grossen Stein- und Braunkohlenbecken noch nicht ein einziges gänzlich aufgeschlossen, und bewegen sich die Bergbaue nur innerhalb des kleinsten Theiles derselben, es bedarf daher keiner besonderen Divinationsgabe, dass die Kohlenproduction Oesterreichs wahrscheinlich schon innerhalb des nächsten Decenniums die für dieses Land und für die darin vorkommenden Kohlenfelder gewiss sehr bedeutende Höhe von dreihundert Millionen Centnern erreichen werde.

Selbst bei dieser Höhe wird sie aber die heutige Production unseres nächsten Nachbarn und grössten Concurrenten in der Kohlengewinnung, nämlich Preussen's noch lange nicht erreicht haben, wo sowohl der Steinkohlen- wie auch der Braunkohlenbergbau bereits riesige Dimensionen angenommen hat; denn im Jahre 1868 betrug hier die gesammte Kohlenproduction bereits 566 Millionen Zoll Centner, wovon 454 Millionen Centner Steinkohle, und 112 Millionen Zoll Centner Braunkohle. Es steht jedoch auch das Kohlenvorkommen Preussens und Oesterreichs in keinem Verhältnisse, und es genüge hier nur zu erwähnen, dass Preussen den grössten Kohlenreichthum auf dem Continent besitzt, und dass das Oberschlesische Steinkohlenbecken allein über 80 Quadratmeilen umfasst, daher dieses Becken allein fast einen grösseren Flächenraum einnimmt, als alle Steinkohlenbecken Oesterreichs zusammen genommen.

III. Consumtion.

Der Verbrauch der in den Bergbauen gewonnenen Kohlen findet, abgesehen von den zum Betriebe der Kohlenwerke selbst erforderlichen Mengen zum Theile durch die Industrie-Etablissements statt, welche zumeist auf Basis des Kohlenvorkommens in der nächsten Nähe der Kohlenwerke errichtet worden sind, soweit nämlich noch die Axfracht und der Zustand der Fahrwege dies gestattet; der grösste Theil der Production, wenigstens bei den grösseren und bedeutenderen Becken, wird durch Eisenbahnen, und wo dies die Lage an der Donau oder an einem der anderen schiffbaren Flüsse Oesterreichs gestattet, mittelst der Schifffahrt an entferntere Orte für den Gebrauch der Eisenbahnen, der Dampfschifffahrt oder der Industrie gebracht. Die Grösse und Richtung dieser Abfuhr der in den einzelnen Becken gewonnenen Kohlen bis zu ihrem Endpunkte ist auf unserer Karte durch nach einem bestimmten Maasstabe mehr minder breite und schmale Streifen von gleicher Farbe mit den Productionsquadraten, von welchen sie ausgehen, angegeben, die sich längs der Eisenbahnen oder der Flüsse hinziehen, auf welchen die Verfrachtung der Kohlen erfolgt. Die Grösse der Abfuhr und des Verbrauches innerhalb bestimmter Punkte ist nicht bloss durch die Breite des Streifens, sondern überdiess noch durch an der Seite befindliche Zahlen angegeben. Auch hier konnte des Maasstabes der Karte halber nur auf die Darstellung von Quantitäten über 50.000 Centner Rücksicht genommen werden. Die Grösse des Verbrauches innerhalb der Becken selbst, oder in der nächsten Umgebung, so weit dies die Axfracht gestattet, erhält man, wenn man die durch den farbigen Abfuhrstreifen angegebene Menge von der durch das Quadrat bezeichneten Productionsmenge abzieht.

Aus dieser Art und Weise der Darstellung der Consumtion der erzeugten Kohlenquantitäten ersieht man mit einem Blicke auf die Karte, welche Kohlen für einen bestimmten Theil des Landes die grösste Wichtigkeit haben. So wird der grösste Theil der in Böhmen gewonnenen Steinkohlen, 34 Mill. Centner, im Lande selbst consumirt, und ist hieraus die hohe industrielle Entwickelung desselben am deutlichsten zu entnehmen; nur ein kleiner Theil der Kohle des Schlan-Rakonitzer Beckens gelangt auf der Staatseisenbahn bis Brünn, (1/4 Mill. Centner) und über Bodenbach nach Dresden (1 Mill. Centner), während nahezu die Hälfte der im Pilsener Becken erzeugten Kohle nach Baiern (4 3/4 Mill. Centner) ausgeführt wird, von welcher wieder ein kleiner Theil über Passau theils auf der Donau theils auf der Eisenbahn bis Wien gelangt; ein anderer kleiner Theil (1/4 Mill. Centner) dieser Kohle gelangte noch im Jahre 1868 über Kufstein auf der tirolischen Linie der Südbahn bis nach Verona, für die Zwecke der Eisenbahn selbst. Leider wurde hier seit dieser Zeit die Pilsener von der Saarbrückener Kohle verdrängt. — Von der Ostrau-Karwiner Steinkohle gehen mehr als 12 Millionen Centner auf der Nordbahn in südlicher Richtung, wovon der grösste Theil für die Fabriken der Umgebung von Wien, nur kleinere Mengen gehen noch bis Graz, Linz und Passau und über Pest hinaus auf der Staatseisenbahn bis Szegedin und in neuester Zeit sogar bis über Temesvár hinaus. Sobald die Kaschau-Oder-

berger Eisenbahn eröffnet sein wird, wird ein sehr bedeutendes Quantum von Steinkohle auf dieser Linie über Kaschau hinaus bis in den nordöstlichen Theil von Ungarn, und auf der ungarischen Nordbahn bis Pest gelangen. — Von der in dem Krakauer Gebiete gewonnenen Steinkohle wurde der grösste Theil in Krakau selbst, ein kleiner Theil (etwa $^3/_4$ Millionen Centner) auf der Karl Ludwigbahn verwendet und ein Minimum (etwas über $^1/_{10}$ Millionen Centner) nach Warschau ausgeführt. Die in dem Rossitzer Becken erzeugte Kohle wurde zum grössten Theile für die Fabriken Brünns verwendet, und nur ein kleiner Theil (etwa $^3/_4$ Millionen Centner) gelangte bis Wien.

Die in Szekul bei Reschitza gewonnene Steinkohle endlich, so wie die Lias- und Triaskohle der Alpen wurden nur an Ort und Stelle verwendet. Hingegen diente der grösste Theil der Erzeugung von Fünfkirchen für die Dampfschiffe der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft auf der Donau bis Pressburg, und ostwärts bis Galatz, dann auf der Drau, Save und Theiss, während geringe Quantitäten für die Eisenbahn Mohács-Fünfkirchen und Fünfkirchen-Barcs-Záhony, sowie für Pest-Ofen verwendet wurde. Die Kohle von Steierdorf wird bis auf einen kleinen Absatz nach Pest und verschiedene Fabriken im Lande zum grössten Theile von der Staatseisenbahn-Gesellschaft theils für ihre Eisenindustrie, theils für ihren Eisenbahnbetrieb consumirt. Ein sehr kleiner Theil der Production von 1868 wurde mit der bei Bersaszka gewonnenen Kohle nach der Walachei ausgeführt (337.468 Centner).

Die Kreidekohle der Gegenden von Mährisch-Trübau und Grünbach dient nur für die Fabriken der Umgegend dieser Orte.

Die Eocänkohle von Carpano sowie von Dernis und Scardona wird stets theils für die Dampfschifffahrt, theils insbesondere jene vom ersteren Orte für Pola verwendet, während die Eocänkohle des Marburger Kreises für die Gasanstalt in Graz gesucht ist, die ganze Erzeugung von Hall in Tirol für den Betrieb der Salinen nach Hall, und jene der Umgebungen von Gran auf der Strecke von Gran bis Pest-Ofen zur Verwendung gelangt.

Von den neogenen Braunkohlen der grossen nordwestböhmischen Becken haben die bedeutenden von Falkenau und Komotau heute noch keine Ausfuhr ihrer Production ausserhalb ihrer Becken aufzuweisen. Hingegen gelangte fast die ganze Erzeugung des Aussig-Teplitzer Beckens nach Abschlag des innerhalb des Beckens selbst erforderlichen Quantums theils auf der Eisenbahn, theis auf der Elbe über Bodenbach nach Norddeutschland bis Magdeburg. Auf demselben Wege gelangte auch die in der Gegend von Schallan, Salesl u. s. w. am rechten Elbeufer gewonnene Kohle zum grössten Theile in das Ausland, während die Kohle der Umgegend von Kratzau in Reichenberg verwendet wird.

Die geringe Qualität des Lignites im südlichen Mähren macht eine weitere Verfrachtung und Transportirung auf der Bahn unmöglich und wird daher die ganze Erzeugung in den zahlreichen Fabriken dieser Gegend (meist Zuckerfabriken) verwendet.

Der Lignit der oberösterreichischen, ausgedehnten Kohlenablagerung findet seine Verwendung zum grössten Theile bei der Kaiserin Elisabeth-Westbahn auf allen ihren Strecken und in allen ihren Werkstätten, sowie theilweise auch in München, Passau, Salzburg, Wien und in den verschiedenen Fabriken Ober-Oesterreichs selbst, während die

Kohle von Thallern zum grössten Theile für Ziegelbrennereien verwendet wird. Zu demselben Zwecke dient auch der grösste Theil der Kohle von Zillingdorf, von welcher ein Theil auch bei der Alaunfabrication verwendet wird. Die am Grillenberge, bei Schauerleiten und in Oberhart bei Gloggnitz gewonnene Kohle dient zur Befriedigung der Brennstoffbedürfnisse der zahlreichen zwischen Wiener-Neustadt, Gloggnitz und Schottwien gelegenen Fabriksanlagen.

Die im Mürzthale bei Langenwang, Wartberg, Parschlug, dann bei Bruck in Urgenthal erzeugte Kohle, wird fast ausschliesslich für die Eisenwerke im Mürzthale verwendet; die vorzügliche Braunkohle von Leoben hingegen wird theils von der Südbahn, theils von den Eisenwerken der Umgebung von Leoben verbraucht, zum Theil gelangte auch ein Theil bis auf den Wiener-Markt; auf die Braunkohle von Fohnsdorf sind die Eisenwerke von Zeltweg und der Umgebung von Judenburg basirt und wird mit derselben gegenwärtig überdies auch die ganze Strecke der Kronprinz-Rudolphsbahn versorgt. Kleine Partien derselben Kohle gelangen seit der Herstellung der Verbindung der Rudolfsbahn mit der Südbahn bis an die Eisenwerke im Mürzthale und selbst bis nach Wien.

Trotz der geringeren Qualität, finden die Lignite des Voitsberg, Köflacher Beckens ihres niedrigen Verkaufspreises an der Grube (9 kr. per Ctr. Stückkohle) wegen eine sehr ausgebreitete Verwendung. Es bezieht nicht nur Graz und Umgebung den grössten Theil seines Brennstoffbedarfes aus dieser Mulde, sondern es ist auf diese Kohle auch das grosse Walzwerksetablissement der Südbahn in Graz basirt; dieselbe wird von der Südbahn für ihre Strecken Graz-Bruck, Graz-Pragerhof und Pragerhof-Ofen in sehr ausgiebigem Maasse verwendet. Auch gelangt ein nicht unbedeutender Theil selbst über den Semmering bis nach Wien.

Von der Kohle des Wien-Eibiswalder Bekens gelangt nur ein kleiner Theil ausserhalb des Beckens nach Graz und selbst nach Wien zur Verwendung, der grösste Theil wird innerhalb des Beckens selbst bei dem Eisenwerke in Eibiswald, theils in der Glasfabrik in Vordersdorf u. s. w. verwendet.

Die grösste Bedeutung für die Südbahn hat wohl die Braunkohle des Cilli-Buchberger und des Sagor-Trifail-Hrastnig-Tüfferer-Zuges, nachdem diese Kohle fast ausschliesslich auf der ganzen Linie von Pragerhof bis Triest und auf der italienischen Strecke über Verona hinaus auch bis Bozen, ferner von Marburg bis Villach verwendet wird. Ein grosser Theil wird in den Schiffswerften und Fabriken von Triest und Fiume und ein anderer Theil von den Eisenwerken in Südsteiermark und Krain benützt. Die Production des Zuges Lichtenwald-Reichenburg gelangt auf der kroatischen Linie der Südbahn zur Verwendung.

Die Braunkohle von Brennberg bei Oedenburg gelangt theils zu den Fabriken in der Wiener-Neustädter Ebene, theils zu den Ziegeleien am Wiener Berge, theils auf die Eisenbahnstrecke Wr.-Neustadt-Kanizsa, während die Production der anderen zerstreuten Werke in dem südwestlichen Theile von Ungarn und in Kroatien und Slavonien unmittelbar in der Nähe der Bergbaue consumirt wird.

Von den Braunkohlen-Ablagerungen in den ungarischen Gebieten am linken Donauufer sind nur jene von Salgó-Tárjan und Umgebung sowie von Diósgyör von weitergehender Bedeutung; namentlich

ist dies von ersterer der Fall, welche fast gänzlich nach Pest auf den Markt gelangt, während die Kohle von Diósgyör theils bei dem eigenen Eisenwerke, theils in den Fabriken von Miskolcz theils aber auf der Theissbahn verwendet wird.

Die Erzeugung an den anderen Braunkohlen und Lignitlocalitäten Ungarns war und ist auch jetzt noch von so geringer Menge, dass sie kaum ausreicht, um den Localbedarf zu decken.

Die grossen Ablagerungen des Schylthales gelangen erst jetzt seit der Eröffnung der ersten siebenbürgischen Eisenbahn zu einiger Bedeutung und Entwickelung, nachdem bis dahin die wenige, dort bei den Aufschlussarbeiten erzeugte Kohle wegen Mangel an irgend einer Communication nicht ausgeführt werden konnte.

Innerhalb der letzten Jahre hat sich die Entwickelung des Kohlenbergbaues in Oesterreich so wesentlich gehoben, dass von der Erzeugung, wie zum Theil bereits erwähnt wurde, auch schon ein, wenn auch nur geringer Theil an das angränzende Ausland abgegeben werden konnte. Es betrug nach den statistischen Ausweisen des Jahres 1868 die Ausfuhr von Stein- und Braunkohlen in diesem Jahre bereits 16,185.961 Zoll Ctr., wovon allein 14,790.296 Zoll Ctr. nach Deutschland gingen, während sich der Rest auf Russland, Rumänien, Italien u. s. w. vertheilt. Doch kann Oesterreich noch nicht der fremden Kohle entbehren, und sind es namentlich die sehr niedrigen Frachtsätze in Deutschland, welche die Einfuhr von Deutschland, sowie die Concurrenz mit der eigenen Production ermöglichen. Doch erreicht die Höhe der Einfuhr nicht mehr jene der Ausfuhr, denn erstere betrug im Jahre 1868 die Höhe von 11,748.825 Zoll Ctr, wovon 11,687.437 Zoll Ctr. auf Deutschland allein entfielen. In diesen Zahlen sind natülich jene Quantitäten nicht einbegriffen, welche aus England zu Wasser bis in die Häfen von Dalmatien, Fiume und Triest gelangten, und hauptsächlich vom österreichischen Lloyd für dessen Dampfschiffe verbraucht wurden.

Hoffentlich wird sich auch dieses Verhältniss der Ausfuhr zur Einfuhr schon in den nächsten Jahren noch günstiger stellen, insbesondere wenn das Falkenauer und Komotauer Becken mit dem deutschen Eisenbahnnetz in directe Verbindung gebracht sein wird, und wir dürfen mit Recht erwarten, dass unsere Kohlenindustrie in Bälde noch zu einer viel höheren Stufe sich entwickeln, und unsere fossile Kohle somit in noch erhöhterem Massstabe zur Vermehrung des Nationalreichthums beitragen werde, als dies bisher der Fall war.

IV. Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden-Fauna der oenischen Gruppe.

Von Dr. Edmund von Mojsisovics.

(Mit 2 Tafeln IV, V.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. December 1869.)

Vorbemerkungen.

Die unmittelbare Veranlassung zu dieser kleinen Arbeit geben die bei der geologischen Landesaufnahme von dem k. ungarischen Sections-Geologen, Herrn J. Böckh, in den triadischen Bildungen der Umgebungen von Veszprém und der nördlichen Gestade des Platten-See's im Sommer 1869 gemachten Entdeckungen.

Nach meiner Rückkunft nach Wien im October 1869 erhielt ich daselbst Nachricht von der Auffindung rother und grauer Cephalopoden führender Kalke, welche als Hallstätter Kalke vorläufig bezeichnet worden waren, und lichter hydraulischer Mergel mit Trachyceraten, die mit den Cassianer-Schichten Analogie haben sollten. Die Aussicht, die Lagerungsverhältnisse dieser so wichtigen Glieder der oberen alpinen Trias möglicherweise direct beobachten zu können, und das hohe Interesse, welches cephalopodenreiche Ablagerungen für die Kenntniss alpiner mesozoischer Bildungen überhaupt gewähren, veranlassten mich sofort noch eine Excursion in den Bakonyer Wald zu unternehmen, um die fraglichen Schichten selbst und deren Verhältniss zu den aus dem Bakonyer Walde bereits bekannten Triasgliedern kennen zu lernen. Herr Böckh war so freundlich, mich auf dieser Tour zu begleiten und mit liebenswürdigster Bereitwilligkeit an die wichtigsten Aufschlusspunkte zu führen. Nur diesem glücklichen Umstande verdankte ich die Möglichkeit, mein Vorhaben trotz der bereits sehr ungünstigen Jahreszeit innerhalb verhältnissmässig kurzer Frist ausführen zu können.

Die bei dieser Gelegenheit von mir selbst an Ort und Stelle gesammelten Fossile, in Verbindung mit dem weitaus reicheren von Herrn Böckh zu Stande gebrachten und mir zur Bestimmung anvertrauten Material, verweisen die durch Herrn Böckh aufgefundenen Schichten an die Basis der oberen Trias, in die oenische Gruppe der norischen Stufe.

A. Die Triasbildungen des Bakonyer Waldes.

Gebirgsbau, Lagerungsverhältnisse, verticale Gliederung der Schichten. Sowohl um das Auftreten der oenischen Gruppe in der Trias des Bakonyer Waldes zu erläutern, als auch um die in meiner Arbeit „über die Gliederung der oberen Triasbildungen in den östlichen Alpen“ mitgetheilten Uebersichten der verschiedenen alpinen Triasdistricte zu ergänzen, scheint es gebothen, eine kurze Skizze über das Triasgebiet von Veszprém hier einzuschalten. In eine detaillirte Beschreibung einzelner Schichtgruppen und Oertlichkeiten einzugehen, kann übrigens auch hier meine Aufgabe nicht sein und zwar um so weniger, als ich den von Herrn Böckh zu erwartenden ausführlichen Mittheilungen nicht mehr vorzugreifen Willens bin, als für den angestrebten Zweck unbedingt nöthig ist.

In tektonischer Beziehung stellt sich der Bakonyer Wald den lehrreichsten Theilen der Alpen an die Seite. Es vereinigen sich hier alle Factoren, um in kürzester Frist zu einem richtigen Gesammtbilde über den Bau des Gebirges gelangen zu können.

Trefflich charakterisirte Schichten, klare Aufschlüsse, geringe Distanzen in verticaler und horizontaler Richtung lassen dem in keiner dieser Beziehungen verwöhnten Alpengeologen den Bakonyer Wald als ein Modell erscheinen, in welchem derselbe in verjüngtem, leicht zu übersehendem Massstabe die tektonischen Typen der alpinen Nebenketten wiederfindet. Im südlichen Theile des mir bekannt gewordenen kleinen Gebietes beherrschen den Gebirgsbau Bruchlinien, im nördlichen fällt der Faltung die Hauptrolle zu.

Fig. 1.

Vörösberény. Megyehegy. Bruchspalte von Litér.

Süd. Nord.

1 2 3 4 5

1. Bunt-Sandstein 2. Muschelkalk. 3. Dolomit mit *Amm. cf. Carinthiacus ?* 4. Kalk mit *Arc. Tridentinus.* 5. Larische Gruppe.

I. Profil. — 1. Von der grossen, dem Streichen des Gebirges parallelen Bruchlinie ausgehend, welche auf der südlichen Abdachung den Bakonyer Wald über das grosse ungarische Tiefland aufsteigen macht, gelangt man in der nordöstlichen Ecke des Plattensees in der Gegend von Vörösberény zunächst auf ausgezeichnet vertretenen Bunt-Sandstein. Besonders fossilreich sind die obersten Schichten, welche als Aequivalente des ausseralpinen Röth angesehen werden. Ich sammelte bei Sz. Király Szabadja: *Ammonites Dalmatinus Hau.*, *Ammonites Muchianus Hau.*, *Naticella costata Mst.*, *Gervillia nov. sp.*, *Pecten nov. sp.* Herr Böckh fand bei Vörösberény *Myophoria costata.*

2. Ueber Rauchwacken und Dolomite steigt darüber das sanfte Gehänge zu dunklen plattigen Kalken — Muschelkalk — an, in paläontologischer Beziehung hier schlecht charakterisirt, da ausser etlichen, mangelhaft erhaltenen Naticellen und Bivalven, worunter Myophorien, ferner Crinoiden-Stielgliedern nichts aufgefunden wurde, was zur Niveaubestimmung beitragen könnte. Da jedoch der Muschelkalk in geringer Entfernung zu Nagy Vázsony [1]) und Köveskállya [2]), und zwar an ersterem Orte als Cephalopoden-, an letzterem als Brachiopoden-Facies, in ausgezeichneter Weise nachgewiesen ist, dürfte die Formationsbestimmung nach petrographischen Merkmalen kaum einem ernstlichen Einwande ausgesetzt werden.

3. Ueber den dunklen Kalken des Muschelkalkes folgt ein bräunlicher bituminöser Dolomit, in dessen hangendster Schicht Herr Böckh ein, so weit sich erkennen lässt, mit *Ammonites Carinthiacus Mojs.* übereinstimmendes Ammoniten-Bruchstück gefunden hat.

Im weiteren Verlaufe dieser Skizze sollen diese Dolomite als „Dolomit mit *Ammonites cf. Carinthiacus?*" bezeichnet werden.

4. Unmittelbar darüber erscheint eine petrographisch und paläontologisch sehr scharf gekennzeichnete Kalkstein-Bildung. Röthliche und graue, von Hornsteinknauern erfüllte Kalkbänke führen *Arcestes Tridentinus Mojs.* Seltener erscheinen: *Arcestes pannonicus Mojs.*, *Ammonites Arpadis Mojs.*, *Trachyceras Baconicum Mojs.*, *Phylloceras Böckhi Mojs.*, *Halobia Lommeli Wissm.* — Bruchstücke einiger weiterer Cephalopoden-Arten, worunter sicher noch zwei neuen Arten angehörige Reste, konnten der schlechten Erhaltung wegen nicht bestimmt werden.

Im weiteren Verlaufe dieses Aufsatzes wird gezeigt werden, dass diese Kalke in die oenische Gruppe der norischen Stufe zu stellen sind.

5. Auf die Kalke mit *Arcestes Tridentinus* legen sich hier unmittelbar weisse, körnige Dolomite auf, welche *Megalodus triqueter Autorum*, eine neue Brachiopoden-Art und Gastropoden-Reste umschliessen. Sie reichen in ziemlicher Mächtigkeit bis an die Bruchlinie von Litér, in welcher Bunt-Sandstein mit nördlichem Einfallen zum Vorschein kommt. Im Triasgebiete des Bakonyer Waldes sind diese Dolomite das mächtigste und räumlich ausgedehnteste Triasglied. Stellenweise sind ganze Bänke erfüllt von *Megalodus triqueter*. Gegen das Hangende zu fanden sich an einigen Punkten auch Reste anderer Arten von Zweischalern, vorzüglich von Myophorien vom Typus der *Myophoria Whatelyae Autorum.*

In den höchsten Partien schalten sich weisse Kalkbänke ein, welche petrographisch von typischem Dachstein-Kalk nicht zu unterscheiden sind. *Megalodus triqueter* erreicht in denselben die gleiche Grösse, wie in der oberen Abtheilung des Dachstein-Kalkes. Die ganze Bildung

---

[1]) Es liegen von da vor: *Arcestes Studeri Hau. sp.*, *Amm. Thuilleri Opp.*, *Amm. binodosus Hau.*, *Amm. cf. Voiti Opp.*, *Halobia Sturi Ben.*

[2]) Von da wurden bekannt: *Nautilus sp. indet.*, *Amm. binodosus Hau.*, beide durch je ein Exemplar vertreten; zahlreich kommen vor: *Retzia trigonella Schloth.*, *Rhynchonella decurtata Gr.*, *Spirif. Mentzeli Dunk.*, *Spirif. Köveskalliensis Suess in litteris.*

erinnert ausserordentlich an den Dachstein-Dolomit der Umgebung von Waidring in Nordtirol, wo gegen das Hangende Kalke mit grossen Exemplaren von *Megalodus triqueter* über die Dolomite das Uebergewicht erlangen. Gleichwohl halte ich mich nicht berechtigt, die oberen Dolomite des Bakonyer Waldes in eine scharfe Parallele mit dem Dachstein-Kalk zu bringen. *Megalodus triqueter*, das einzige Fossil zur Orientirung, besitzt bekanntlich eine grosse verticale Verbreitung; es zeigt sich bereits in der oberen Abtheilung der badiotischen Gruppe und reicht durch die ganze larische Gruppe.

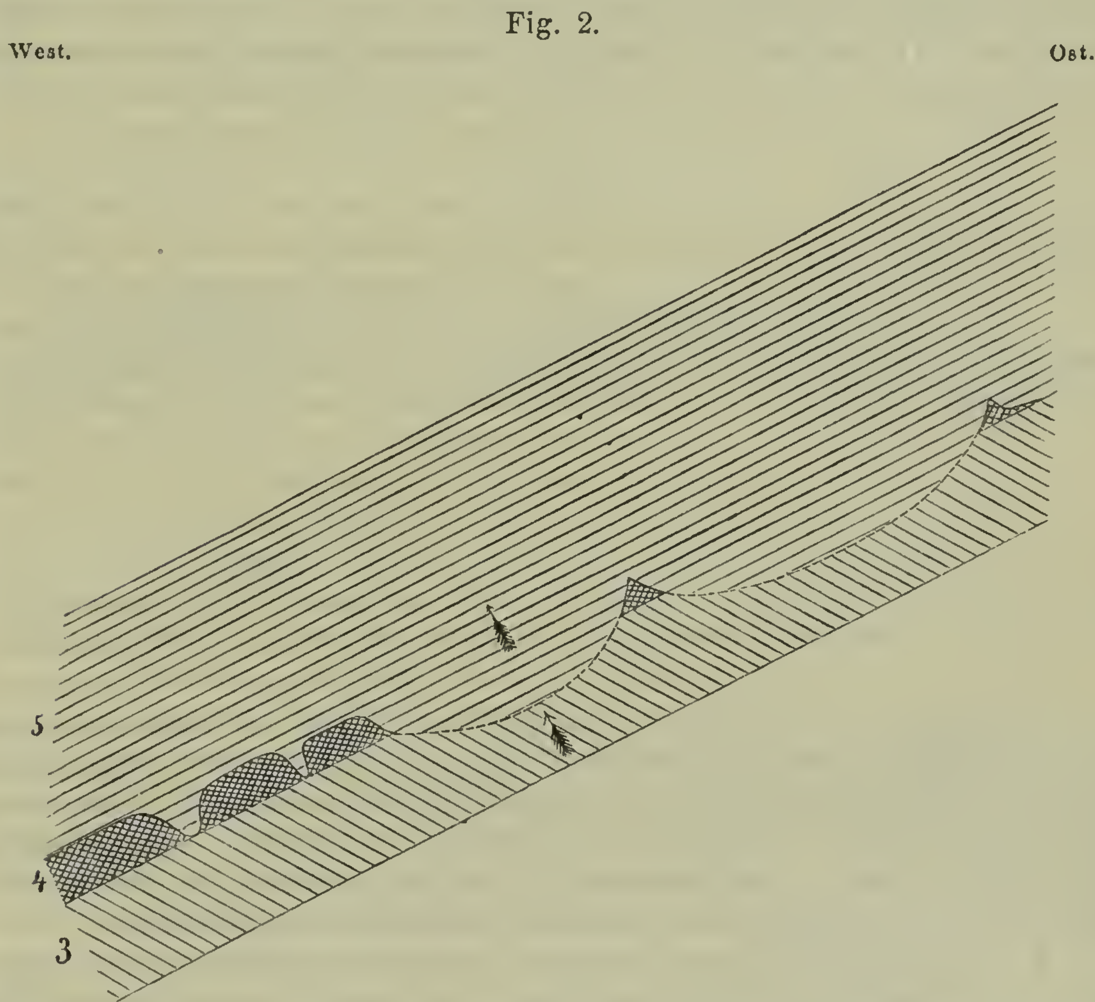
Deshalb hat es in Gegenden, wo die Torer Schichten fehlen, namentlich in den Südalpen bei der petrographisch ausserordentlich grossen Achnlichkeit des Esino- oder Schlern-Dolomites und der oberen Dolomite mit *Megalodus triqueter*, *Turbo solitarius* u. s. w. und der Seltenheit entscheidender Fossile seine grossen Schwierigkeiten, den Esino-Dolomit aus der mächtigen larischen Dolomitmasse abzutrennen, und deshalb ziehen es die italienischen Geologen vor, das Depot von Esino nur als locale Unterabtheilung der *Dolomia media* zu betrachten. Da nun die Hauptmasse der hierhergehörigen Dolomite des Bakonyer Waldes auch petrographisch vollkommen mit der *Dolomia media* der Südalpen, beispielsweise der Umgebungen des Gardasees, übereinstimmt, so scheint es mir einstweilen noch sehr zweckmässig eine schärfere Altersbestimmung nicht zu versuchen, sondern sich mit der allgemeinen, einer späteren besseren Erkenntniss nicht vorgreifenden Bezeichnung „Dolomite der larischen Gruppe“ zu begnügen.

Das mitgetheilte Profil zeigt, dass im Bakonyer Walde ebenso wie in vielen anderen Gegenden der Alpen eine grosse Lücke vorhanden ist, indem die ganze halorische und die badiotische Gruppe fehlen. Die Lücke beginnt ebenso wie in den meisten übrigen Districten mit unvollständiger Reihenfolge der oberen Triasglieder unmittelbar über der önischen Gruppe. Die klaren Aufschlüsse und der geringe Massstab aller Verhältnisse gestatten jedoch im Bakonyer Walde einen näheren Einblick in die Sachlage, aus welchem die Erläuterung dieser Lücken, die zu so vielen Missverständnissen mitbeigetragen haben, mit Evidenz sich zu ergeben scheint.

Verfolgt man nämlich die in jeder Beziehung trefflich charakterisirten und mit keiner anderweitigen Bildung des Bakonyer Waldes zu verwechselnden Kalke mit *Arcestes Tridentinus* ihrem Streichen nach, indem man beispielsweise vom Gipfel des im obigen Profil erwähnten Megyehegy der Kammlinie nachgehend gegen NO. vorwärts schreitet, so gelangt man sehr bald zu einer Depression des Kammes, welche durch das Fehlen der Kalke mit *Arc. Tridentinus* verursacht ist. Die Depression hat vollkommen das Aussehen einer Scharte und ist nur wenige Klafter breit; im NO. streichen die Kalke mit *Arc. Tridentinus* in gleicher Mächtigkeit und mit grossem Petrefactenreichthum wieder weiter; in der Sohle der Scharte ist keine Spur der beiderseits ziemlich steil aufgerichteten Kalke mit *Arc. Tridentinus* vorhanden, sondern es reicht der Dolomit der larischen Gruppe durch dieselbe hindurch, in Folge dessen der Dolomit mit *Ammonites Carinthiacus?* unmittelbar vom larischen Dolomit überlagert wird. Begibt man sich der Streichungsrichtung folgend noch weiter gegen NO., so kommt man bald in ein

Gebiet, in welchem auf längere Erstreckung die Kalke mit *Arc. Tridentinus* fehlen und die beiden im Alter so weit auseinander liegenden Dolomite durch keinerlei Zwischenbildung getrennt sind. Erst in grösserer Entfernung taucht in der gleichen Streichungsrichtung ein kleines, physiognomisch an die Klippen der Karpathen erinnerndes isolirtes Riff des Kalkes mit *Arc. Tridentinus* wieder aus dem trostlosen sterilen Dolomitterrain auf. — Weit zahlreicher sind die Beispiele für die gleiche Erscheinung in den beiden nördlichen Zügen des Kalkes mit *Arc. Tridentinus* zwischen der Bruchlinie von Litér im Süden und dem Zséd-Thale im Norden. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen aufragenden Kuppen und Riffen sind bald ausserordentlich eng, nur wenige Klafter breit, bald auf längere Strecken anhaltend. Der kahle Boden gestattet allenthalben das Eingreifen des larischen Dolomites in die Unterbrechungen zu constatiren. Hoffentlich wird Herr Böckh seiner Arbeit die detaillirte Karte dieser so lehrreichen Gegend beigeben. Ich muss mich, da mir eine solche nicht zu Gebote steht, damit begnügen in schematischer Weise die angedeuteten Verhältnisse durch die nebenanstehende Skizze zu illustriren.

Fig. 2.



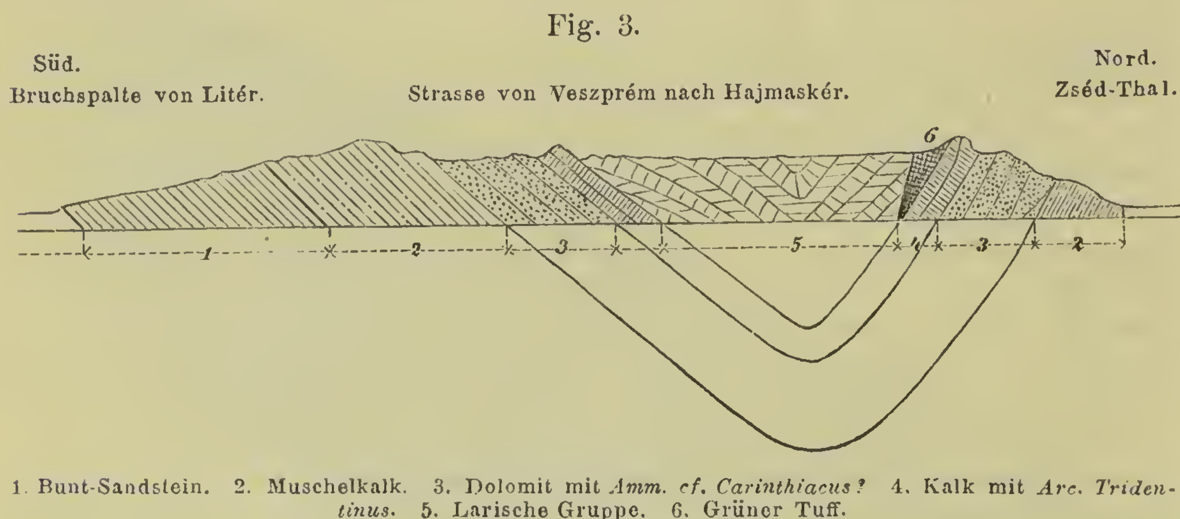
3. Dolomit mit *Amm. cf. Carinthiacus ?* 4. Kalk mit *Arc. Tridentinus.* 5. Larische Gruppe.

Die naturgemässe Erläuterung dieser Erscheinung ergibt sich, wie ich meine, von selbst. Es kann nur von partieller Denudation der Kalke mit *Arc. Tridentinus* die Rede sein. Einigen Schwierigkeiten

unterliegt vorläufig nur die präcisere Zeitbestimmung der Denudation, woran sich unmittelbar die weitere Frage knüpft, ob nicht noch Schichten, welche jünger als die Kalke mit *Arc. Tridentinus* und älter als die larische Gruppe sind, im Bakonyer Walde vorhanden waren und durch die ihrer Ablagerung nachfolgende Denudation entweder spurlos oder bis auf sehr vereinzelte der Beobachtung bis heute entgangene Fetzen abgetragen worden sind? — Die Verhältnisse im Bakonyer Walde geben keine hinreichenden Anhaltspunkte zur vollen Beantwortung. Wie in dem nächsten Durchschnitte gezeigt werden wird, finden sich wohl noch an einer Stelle Bildungen, welche jünger als die Kalke mit *Arc. Tridentinus* und älter als die larischen Dolomite sind, grüne Tuffe, welche möglicherweise in das Niveau der südalpinen oenischen Porphyrtuffe fallen. Durch sie wird nur das Vorkommen einer jüngeren unmittelbar auf die Kalke mit *Arc. Tridentinus* folgenden und wegen des isolirteren Auftretens in höherem Masse denudirten Schicht constatirt; für die Zeitbestimmung der Denudation ist aber dadurch nicht viel gewonnen.

Mit einiger Zuversicht kann daher vorläufig nur der Schluss gezogen werden, dass im Bakonyer Walde nach der Bildung der oenischen Gruppe und vor der Ablagerung der larischen Gruppe Verhältnisse eintraten, welche eine ausgiebigere Denudation älterer, zum Theil sehr widerstandsfähiger Gesteinsmassen zur Folge hatten.

Fig. 3.



1. Bunt-Sandstein. 2. Muschelkalk. 3. Dolomit mit *Amm. cf. Carinthiacus?* 4. Kalk mit *Arc. Tridentinus*. 5. Larische Gruppe. 6. Grüner Tuff.

II. Profil. — 1. Von der Thalspalte ven Litér, in welcher wir das eben geschilderte Profil abbrachen, gegen Norden vorwärtsschreitend verquert man zunächst dem Bunt-Sandsteine zuzurechnende Schiefer mit *Posidonomya Clarai*. Die höheren Schichten der *Naticella costata* konnte Herr Böckh hier nicht nachweisen, woran wahrscheinlich nur die Bedeckung der Gehänge mit Löss und Culturboden Schuld trägt.

2. Die dunklen plattigen Gesteine des Muschelkalkes stimmen ganz mit den gleichaltrigen Vorkommnissen des ersten Profils überein. Sie bilden einen bewaldeten niederen Höhenzug.

3. Die Dolomite des *Amm. cf. Carinthiacus*? kündigen sich sofort durch den öden, zerrissenen, vegetationsarmen Boden an, welcher grell von dem bewaldeten Terrain des Muschelkalkes absticht. In petrographischer Beziehung weicht der Dolomit stellenweise durch hellere Farbe

sowie durch Mangel an Bitumengehalt ab. Er wird dadurch oft dem larischen Dolomite sehr ähnlich.

4. Die Kalke mit *Arcestes Tridentinus*, in der oben angegebenen Weise vielfach unterbrochen und in kurze Rücken und kleine Riffe aufgelöst, aus dem Dolomitgebiete aufragend und schon aus der Ferne kenntlich. Das Gestein nimmt stellenweise eine weisse Farbe und ein feineres Korn an und führt, namentlich nächst der Puszta Gelemér, häufig *Halobia Lommeli* und *Arcestes Tridentinus*, ferner *Amm. Arpadis*, *Amm. nov. sp. indet.*, *Phylloceras Böckhi.* Hornsteinknauer kommen in derselben Weise vor, wie bei Vörösberény.

5. An den Stellen, wo die Kalke mit *Arcestes Tridentinus* denudirt sind, folgt der larische Dolomit unmittelbar auf Nr. 3 — Allem Anscheine nach hat an Stellen weiterer Unterbrechung die Denudation auch das Glied Nr. 3 mehr oder weniger betroffen, und vielleicht gehören die bei Nr. 3 erwähnten hellen bitumenfreien Dolomite bereits hierher.

An dem steilen Absturze gegen das Zsédthal kommt in Folge einer auf längere Erstreckung anhaltenden Faltung der Gegenflügel der eben aufgeführten Schichtreihe zu Tage, und zwar entweder in widersinnischer Lagerung, indem die älteren Glieder die jüngeren überlagern, oder in normaler Weise, jedoch mit ziemlich steil aufgerichteten Schichten, in welchem Falle auch die larischen Dolomite, welche das Muldenhöchste bilden, vorher ihre Fallrichtung verändert haben.

Die tiefsten Schichten, welche dieser nördliche Muldenrand entblösst zeigt, gehören dem Muschelkalke an. Hier scheint an einer Stelle die Denudation bis auf denselben herabgewirkt zu haben, so dass der larische Dolomit unmittelbar mit dem Muschelkalk in Contact kömmt.

Die Kalke mit *Arcestes Tridentinus* finden sich ebenfalls in der geschilderten isolirten Weise an mehreren Punkten gut charakterisirt und fossilführend. So namentlich bei Kádárta mit *Arc. Tridentinus*, *Halobia Lommeli*, *Amm. Arpadis*, *Phylloceras Böckhi?* — Daselbst findet sich auch das bereits erwähnte Vorkommen von grünem Tuff zwischen dem Kalke mit *Arc. Tridentinus* und dem larischen Dolomite.

III. — In der unmittelbaren Nähe von Veszprém findet sich ein in den betrachteten Profilen nicht beobachtetes Vorkommen von fossilführenden Schichten, dessen Einreihung in die Reihenfolge der im Bakonyer Walde auftretenden Triasglieder nicht auf Grundlage direct beobachteter Lagerungsverhältnisse möglich ist.

Veszprém befindet sich im Norden einer von Löss erfüllten Niederung und steht zum Theile auf aus dem Löss sich erhebenden Dolomitschichten. Der nördlichste Theil der Stadt ist in ein kurzes nächst der Puszta Jutás in das Zsédthal mündendes Thälchen eingesenkt, in welchem noch zwischen den Häusern von Veszprém im NO. des Dolomites graue plattige Kalke mit mergeligen Zwischenlagen, NO. einfallend, zum Vorschein kommen. Im Kalke fand sich *Trachyceras nov. sp. indet.* Höher aufwärts gewinnen hydraulische an der Luft gelb gefärbte Mergel die Oberhand, in welchen sehr häufig *Trachyceras Attila*, sodann *Trachyceras Baconicum Mojs.*, *Trachyceras cf. Regoledanum Mojs.*, *Trachyceras cf. Archelaus Lbe.*, *Terebratula cf. vulgaris Schl.*, *Terebratula cf. angusta Münst.*, *Rhynchonella cf. semiplecta Münst.*, *Spirifer cf. fragilis Schl.*, *Pecten sp. indet.*, sowie Steinkerne kleiner *Corbula* und *Nucula-*

Arten auftreten. Darauf legt sich bräunlicher bituminöser gut geschichteter Dolomit, welcher petrographisch von dem Dolomit mit *Amm. cf. Carinthiacus* vom Megyehégy nicht zu unterscheiden ist.

Gegen Westen zu nehmen allem Anscheine nach die Kalke und Mergel ausserordentlich rasch an Mächtigkeit ab. Am Schlossberge von Veszprém, welcher in das Streichen dieser Schichten fällt, sieht man bereits nur mehr sehr reducirte Einlagerungen in dem bräunlichen Dolomite, aus welchem der Schlossberg besteht. Aus den hangenden kalkigen Einlagerungen von da stammt *Spirifer cf. fragilis*.

Nach Osten zu erschwert die Lössbedeckung die Verfolgung des Complexes.

Im Hangenden des bräunlichen Dolomites treten larische Dolomite auf, deren tiefste Bänke bereits stellenweise ganz von *Megalodus triqueter* erfüllt sind.

Im Westen von Veszprém, im Streichen des Schichtcomplexes mit *Trachyc. Attila*, gelangt man nach Böckh's Beobachtungen directe in den larischen Dolomit, welcher sich in übergreifender Lagerung noch weit südwärts erstreckt.

Für die Altersbestimmung der Schichten von Veszprém liegen daher folgende Daten vor. Die Cephalopodenfauna ist völlig von der des alpinen Muschelkalkes verschieden und durch ein in der Zone des *Arcestes Studeri* noch niemals beobachtetes Genus vertreten, welches allenthalben in der oenischen Gruppe der norischen Stufe zum erstenmale auftritt. Eine Art ist ihr mit den Schichten des *Arcestes Tridentinus* gemeinsam, die übrigen Arten besitzen die nächsten Verwandten in der oenischen Gruppe. Die Brachiopodenfauna ist aus Formen zusammengesetzt, welche sich, wie mein Freund Dr. U. Schloenbach bestätiget, kaum von wohlbekannten und weitverbreiteten Muschelkalkarten werden unterscheiden lassen. In paläontologischer Beziehung stehen mithin die Schichten von Veszprém zwischen der Zone des *Arcestes Studeri* und den bisher bekannt gewordenen Schichten der oenischen Gruppe. In zweiter Linie sind die petrographischen Merkmale zu berücksichtigen. Die Dolomite, welchen die Schichten von Veszprém untergeordnet sind, unterscheiden sich, wie mich auch Herr Böckh wiederholt versicherte, in nichts von dem Dolomite mit *Amm. cf. Carinthiacus?* des Megyehégy, welcher nach dem ersten Durchschnitt zwischen den dunklen Kalken des Muschelkalkes und den Kalken mit *Arcestes Tridentinus* liegt.

Es wäre, da das Liegende nirgends aufgeschlossen ist und im Hangenden sofort die larischen Dolomite mit *Megalodus triqueter* erscheinen, a priori die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Schichten von Veszprém höher liegen, als die Kalke mit *Arcestes Tridentinus*, wenn dem nicht die Brachiopoden widersprächen. Das Fehlen der Kalke mit *Arc. Tridentinus* erklärt sich nach den bereits gegebenen Mittheilungen über die Denudation in sehr ungezwungener Weise.

Die Schichten von Veszprém stellen sich sonach mit grosser Wahrscheinlichkeit als dem Dolomite mit *Amm. cf. Carinthiacus?* eingelagerte Bildungen heraus, welche streckenweise gänzlich fehlen.

IV. Zusammenfassung. Im Bakonyer Walde haben wir demnach bis heute folgende Unterabtheilungen der Triasperiode kennen gelernt:

F. Larische Gruppe. Dolomite mit *Megalodus triqueter.*

E. Oenische Gruppe. { *b)* Grüne Tuffe. *a)* Kalke mit *Arcestes Tridentinus* und *Halobia Lommeli.*

D. Dolomite mit eingelagerten Kalken und Mergeln. *Trachyceras Attila.*

C. Zone des *Arcestes Studeri.* (Nagy-Vázsony, Köves-Kállya).

B. Campiler Schichten. *Naticella costata, Ammonites Muchianus, Amm. Dalmatinus.*

A. Seisser Schichten. *Posidonomya Clarai.*

V. Die Aequivalente der Kalke mit *Arcestes Tridentinus* in den anderen alpinen Triasdistricten. Untere Grenze der oenischen Gruppe. — Eine gelegentlich der Bearbeitung der Cephalopoden-Fauna der Zone des *Arc, Studeri* vorgenommene Untersuchung der von Herrn Bergrath Dionys Stur in den Buchensteiner Kalken Südtirol's gesammelten und von demselben in dem Aufsatze: „Eine Excursion nach St. Cassian" [1]) erwähnten Versteinerungen ergab, dass die Buchensteiner Kalke nicht den Reiflinger Kalken der Nordalpen, welche der Zone des *Arc. Studeri* angehören, sondern den Pötschen-Kalken des Salzkammergutes entsprechen. Die Uebereinstimmung beschränkt sich nicht nur auf die Identität der häufigsten Cephalopodenart *(Arc. Tridentinus)*, sondern auch der charakteristischen petrographischen Beschaffenheit und der Erhaltungsweise der Fossilien.

Ausser *Arcestes Tridentinus* liegt aus den Buchensteiner Kalken ein in die Verwandtschaft des *Amm. Thuilleri Opp.* gehöriger, aber davon sicher verschiedener Ammonit in einem Bruchstücke vor, welcher den sehr breiten mit deutlichem Kiel versehenen Convextheil und starke, spiral verlängerte auf dem Rande des Convextheiles stehende Knoten zeigt. Ein weiteres als Ariet gedeutetes Ammonitenfragment steckt mit dem Convextheil zu tief in dem spröden Gestein, um erkennen zu lassen, ob es dem *Amm. Arpadis*, mit dem es sonst sehr grosse Aehnlichkeit hat, angehört. Die mitvorkommenden Halobien lassen bezüglich ihrer Erhaltung zwar viel zu wünschen übrig, doch ist sicher zu erkennen, dass es *Halobia Moussoni Mer.* nicht sein kann. Umriss sowie Zahl der Rippen würden viel eher auf *Halobia Lommeli* zu schliessen erlauben.

Im Liegenden des Buchensteiner Kalkes befindet sich Richthofen's Mendola-Dolomit, welcher auf den Virgloriakalken ruht. Zu den letzteren stellte v. Richthofen bekanntlich auch die Kalke von Kerschbuchhof bei Innsbruck, welche die Fauna des *Arcestes Studeri* führen.

Die Pötschenkalke kenne ich ausser aus dem Salzkammergute noch in der Gegend von Reifling, in welcher dieselben über den Schichten des *Arcestes Studeri* liegen. Im Salzkammergute ist ganz das gleiche Verhältniss am Plankenstein u. s. w. zu beobachten [2]). In der Aussee'r Gegend tritt der Muschelkalk in ganz eigenthümlicher, localer Facies auf, welche aber auch von Stur als Reiflinger Kalk angesehen wird. Der Pötschenkalk wird hier durch eine wenig mächtige Dolomitlage von dem Muschelkalke getrennt, an deren Basis sich eine schmale dunkle Kalkbank mit

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868. p. 538.

[2]) Vgl. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, p. 568.

Halobia Lommeli befindet, welche ich in meiner Arbeit über die Gliederung der oberen Triasbildungen [1]) an die Basis der oenischen Gruppe gestellt habe.

Ich habe im verflossenen Sommer den Punkt, wo dieselbe aufgeschlossen ist, neuerdings besucht; kurz darauf hatte ich die Gelegenheit die Halobienbänke der Partnach-Schichten im Profile von Thaur [2]) wieder zu sehen, welche ich in das gleiche Niveau gesetzt hatte. Ein glücklicher Fund bei Aussee setzte mich in den Besitz eines Handstückes mit *Halobia*, welches nach petrographischer Beschaffenheit und Erhaltungsweise der *Halobia* ebensogut aus dem Thaurergraben stammen könnte. Der Unterschied zwischen den knolligen, kieseligen Partnach-Schichten und den knolligen kieseligen Kalken des Pflindsberger Wasserfalles liegt nur darin, dass die letzteren stellenweise dichter und gleichmässiger sind, was zur besseren Erhaltung der Halobien beigetragen hat [3]).

Die vorhergehenden Bemerkungen waren nöthig, um zu zeigen, dass die Stellung der Buchensteiner- und Pötschen Kalke zu den tieferen Schichten eine ganz analoge ist, wie die der Kalke mit *Arc. Tridentinus* im Bakonyer Walde. *Arc. Tridentinus*, welcher in den oenischen Porphyrtuffen mit *Trach. doleriticum* als grosse Seltenheit vorkommt, kann geradezu als Leitfossil für eine bestimmte Abtheilung der oenischen Gruppe betrachtet werden, welche in den Nordalpen durch die Pötschenkalke, in den Südalpen durch die Buchensteiner Kalke vertreten ist. Ueber das Verhältniss zu den Tuffen mit *Trach. doleriticum* verspricht die Gegend von Agordo Aufschluss zu geben. Es liegen von dort im Museum der geologischen Reichsanstalt Exemplare des *Arc. Tridentinus* in dunklem kieseligem Kalkstein. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehört die Fauna der Porphyrtuffe einem anderen, aber zeitlich mit den Schichten des *Arc. Tridentinus* enge verbundenen Horizonte an. Ohne vorläufig weitere Schlüsse daran zu knüpfen, erscheint in dieser Beziehung das Auftreten von Tuffen im Bakonyer Walde über den Kalken mit *Arc. Tridentinus* bemerkenswerth.

Die Schichten von Veszprém mit *Trachyc. Attila* können derzeit in paläontologischer Beziehung noch nicht parallelisirt werden; sie stehen einstweilen vollkommen isolirt. Vom stratigraphischen Standpunkte könnte vielleicht der Mendoladolomit [4]) als synchronistische Bildung betrachtet werden.

So unwesentlich an und für sich in der Regel die Controversen über die Stellung von Grenzschichten auch sind, so ist doch im gegenwärtigen Falle die Frage, ob die Schichten mit *Trachyc. Attila* dem Muschelkalke oder der oenischen Gruppe zuzurechnen sind, von einiger Bedeutung,

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, p. 92.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869. pag. 141.

[3]) Vgl. Stur. Ueber das Niveau der Halobia Haueri. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1869, pag. 282. Die Ueberlagerung der Halobienbank von Aussee durch den mit dem Buchensteiner Kalk identischen Pötschen-Kalk beweist wohl hinlänglich, dass von Wengener Schichten nicht die Rede sein kann.

[4]) Unter Mendoladolomit wird hier die in den Umgebungen von Buchenstein und Gröden zwischen Virgloriakalk und Buchensteiner Kalk liegende Dolomitbildung verstanden, auf welche v. Richthofen die Bezeichnung Mendoladolomit angewendet hat.

da nach der Ansicht einiger Geologen der alpine Muschelkalk nur dem ausseralpinen Wellenkalk entspricht, während nach der Meinung Anderer der Muschelkalk der Alpen nicht mit den Unterabtheilungen des ausseralpinen Muschelkalkes, sondern nur mit der Formation im Ganzen in Parallele gestellt werden kann. Im Sinne der ersterwähnten Ansicht könnte es sich mithin um die Frage handeln, ob nicht in den Schichten mit *Trachyc. Attila,* welche über der Zone des *Arc. Studeri* und unter den tiefsten bisher der oberen Trias zugerechneten Bildungen liegen, das längst gesuchte alpine Aequivalent des „Hauptmuschelkalkes" endlich gefunden worden sei. Vorläufig fehlt dieser Ansicht der paläontologische Nachweis, welcher jedenfalls abgewartet werden müsste, noch gänzlich. Denn auf das Vorkommen der Brachiopoden kann sich der gegentheiligen Anschauung gegenüber desswegen nicht berufen werden, da wohl eingeräumt werden dürfte, dass bei continuirlich übereinander folgenden pelagischen Bildungen eine grössere verticale Verbreitung der Arten wahrscheinlich ist.

B. Beschreibung einiger Cephalopoden-Arten.

1. *Arcestes Tridentinus Mojs.*

Taf. IV, Fig. 1, 2.

1855. *Ammonites subumbilicatus Hauer,* Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden-Fauna der Hallstätter Schichten. Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, pag. 165.
1860. *Ammonites globosus Richthofen,* Predazzo, St. Cassian, Seisser Alpe. Gotha, pag. 65, 66.
1868. *Globose Ammoniten Stur,* Excursion in die Umgebung von St. Cassian. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt pag. 538.
1869. *Arcestes sp. Mojsisovics,* Gliederung der oberen Triasbildungen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. p. 92.
1869. *Arcestes Tridentinus Mojsisovics,* Gliederung der oberen Triasbildungen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. p. 137.

Ich befinde mich jetzt nicht nur in der erfreulichen Lage, die unvollständige nur nach den äusseren Merkmalen gegebene Artbeschreibung zu ergänzen und zu vervollständigen, sondern auch das Vorkommen derselben an einer Reihe von Fundorten nachweisen zu können. Die verschiedenen Altersstufen angehörigen Exemplare des *Arcestes Tridentinus* aus dem Bakonyer Walde gestatten die Art mit Sicherheit in den Buchensteinerkalken v. Richthofen's sowie in den Pötschenkalken des Salzkammergutes wieder zu erkennen. Ferner gelang es mir, im Museum der geologischen Reichsanstalt zwei aus den Porphyrtuffen von Agordo mit *Trachyc. doleriticum Mojs.* (aus den sogenannten „doleritischen Tuffen") stammende Exemplare aufzufinden.

Ueber die äusseren Formverhältnisse habe ich auch nach der Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren verschiedener Dimensionen meinen in der ersten Artbeschreibung nach einem einzigen Exemplare angegebenen Daten kaum irgend etwas von Belang hinzuzufügen. Der Convextheil ist mässig gewölbt. Die Seitenwände erscheinen bei

jüngeren Exemplaren in der Regel etwas mehr abgeplattet, als bei den älteren Individuen, welche ziemlich stark gewölbte Seiten zeigen.

Die Furchen kommen wie bei *Arc. subumbilicatus, Arc. cymbiformis, Arc. Mojsisovicsi Hau.* nur auf den Steinkernen nach Entfernung der Schale zum Vorschein. Bei den jüngeren Exemplaren beträgt die Anzahl 2—3; das grosse der ersten Beschreibung zu Grunde gelegte Stück zeigt deren 4. Im Verlaufe der Furchen zeigen sich sowohl nach dem Alter als nach den Individuen Variationen. Bei einer Anzahl von Exemplaren umschnüren die breiten Furchen in nahezu gerader Linie auf die bereits in der ersten Beschreibung angegebene Weise die Windung, während bei anderen die Furchen vom Nabel weg in schräger Richtung gegen vorne ziehen. Bei kleinen Exemplaren der letzteren Art behalten die Furchen die schräge Richtung bis auf den Convextheil bei, bei grösseren dagegen erfahren dieselben vor Erreichung des Convextheiles eine Ablenkung, nach welcher sie gerade über den Convextheil laufen.

Die Suturen gestatten nur eine Vergleichung mit *Arc. subumbilicatus, Arc. Mojsisovicsi* und *Arc. Barrandei Laube.* Die geringe Anzahl der ausserhalb der Nabelkante stehenden Auxiliarloben (3) sowie die Höhe der Sättel erinnern zunächst an die beiden letztgenannten Arten.

Zur sicheren Unterscheidung beschalter Exemplare von *Arc. subumbilicatus* und *Arc. cymbiformis* dient der ungleich weitere Nabel des *Arc. Tridentinus; Arc. Mojsisovicsi* unterscheidet sich leicht durch den mit Falten bedeckten Convextheil.

Beschalte Exemplare des *Arc. Barrandei* unterscheiden sich durch bedeutend grössere Dicke und insbesondere durch den zugeschärften Convextheil.

Die Unterscheidung unbeschalter Exemplare der genannten Arten kann keinerlei Schwierigkeiten unterliegen.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Vörösberény in röthlich grauem hornsteinführenden Kalkstein 18; Gelemér in lichtem röthlichem Kalkstein mit *Halobia Lommeli* 4; Kádárta in gleichen Kalken 2; Prezzo in Val Daone (Judicarien) in Porphyrtuffen mit *Trachyceras doleriticum* und *Halobia Lommeli* 1; Cordevole Thal bei Agordo in mit den Porphyrtuffen in Verbindung stehendem dunklem kieseligem Kalkstein (Schichten des *Trachyceras doleriticum*) 2; Solschedia (Gröden) in grauen hornsteinführenden knolligen Kalksteinen (Buchensteiner Kalk) 3; Pötschenhöhe bei Aussee in grauen hornsteinführenden knolligen Kalksteinen (Pötschenkalk = Buchensteiner Kalk) 18.

2. *Arcestes pannonicus Mojs. nov. sp.*

Taf. IV, Fig. 3, 4.

Trotz des nichts weniger als glänzenden Erhaltungszustandes des mir vorliegenden Materiales erachte ich mich verpflichtet wenigstens eine vorläufige Beschreibung dieser neuen, zunächst an *Arcestes galeiformis Hau.* sich anschliessenden Art zu geben, da die wichtigsten Merkmale zur Wiedererkennung derselben vorhanden sind.

Wohnkammer unbekannt. Innere Windungen stark kugelig aufgeblasen, ähnlich denen grosser Individuen des *Arc. galeiformis* nach weg-

gebrochener Wohnkammer, jedoch bedeutend dicker und mit breiterem weniger gewölbtem Convextheil. Schale glatt. Eines der vorhandenen Exemplare zeigt auf der Schale den schwachen Eindruck einer etwas geschwungenen Furche.

Ganz analog den Wachsthumsverhältnissen des *Arc. galeiformis* erscheinen die einem jugendlicheren Alter entsprechenden kleineren Kerne weniger aufgeblasen. Ein senkrecht auf den Durchmesser geführter Schnitt gibt daher ein ähnliches Bild der inneren Windungen, wie der von Fr. v. Hauer Taf. V, Fig. 3, in dem Werke über „die Cephalopoden des Salzkammergutes" (Wien, 1846) mitgetheilte Querschnitt des *Arc. galeiformis.*

Auch der Verlauf der Suturen bietet einige Analogie mit *Arc. galeiformis* dar. Auf dem Raume bis zum Nabelrande stehen sechs Loben, d. h. es befinden sich nur drei Auxiliarloben ausserhalb des Nabelrandes. Loben und Sättel zeigen im allgemeinen eine ähnliche Gestaltung wie bei *Arc. galeiformis*; nur der zwischen Siphonallobus und erstem Laterallobus stehende grosse Sattel zeigt sowohl an grossen wie an kleinen Exemplaren des *Arc. pannonicus* erhebliche Verschiedenheiten. Es wird derselbe durch einen schräg von oben tief in den Stamm sich einsenkenden secundären Sack entzwei geschnitten. Die äussere, dem Siphonallobus zunächst stehende Hälfte ist um ein geringes niedriger als die innere aufrechtstehende Hälfte, welche den ersten Laterallobus begrenzt.

Dimensionen:

			I.		II.
Durchmesser	=	circa	98 Mm.	—	46 Mm.
Höhe der letzten Windung	=	„	50 „	—	20 „
Dicke derselben	=	„	100 „	—	30 „
Nabelweite	=		10 „	—	5 „

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Vörösberény in röthlich grauem hornsteinführenden Kalkstein, die Ammonitenschale selbst zum Theil von Hornstein durchdrungen, 5.

3. *Trachyceras Attila Mojs. nov. sp.*

Taf. V, Fig. 2—4.

Innerhalb der hochmündigen dem Typus des Geschlechtes zunächst sich nähernden Arten von *Trachyceras* lassen sich nach Form und Sculptur des Convextheiles mehrere Gruppen unterscheiden. Die geologisch ältesten Arten reihen sich der grossen Mehrzahl [1]) nach dem *Trachyceras Archelaus* an und bilden nach Beschaffenheit des Convextheiles eine kleine besondere Gruppe, als deren Typus *Trachyceras Archelaus* gelten kann. Es sind dies mithin Trachyceraten, deren Convextheil durch eine breite Furche ausgezeichnet ist, welche von einer einfachen Reihe von spiral stark verlängerten Knoten begrenzt wird. Die Arten dieser Gruppe scheinen meist eine bedeutende Grösse zu erreichen, bei welcher der Convextheil sich ziemlich stark abplattet. — *Trachyceras Aon, Trachyce-*

[1]) Es liegt nur ein Fragment einer Art aus den Schichten von Veszprém vor, welche einer der hochmündigen, erst in den höheren Schichten reichlicher vertretenen Gruppen angehört.

ras Brotheus, Trachyceras Aonoides, Trachyceras triadicum u. s. w. bilden dagegen eine Gruppe, ausgezeichnet durch schmalen zugeschärften Convextheil, enge tiefe Medianfurche und eine dieselbe begrenzende Doppelreihe von Knoten.

Trachyceras Attila gehört durch die Beschaffenheit seines Convextheiles in die Gruppe des *Trachyceras Archelaus.*

Die mittelgrossen Exemplare von 50—70 Mm. Durchmesser zählen 12 Knotenspiralen, — zwei umbonale, sechs laterale, eine submarginale [1]), zwei marginale und eine siphonale. — Bei geringerer Grösse unterscheiden sich einige der Spiralen, welche nach Analogie anderer Arten die zuletzt eingeschobenen sind, durch geringere Stärke.

Die beiden marginalen Spiralen stehen dicht beisammen, ihre Knoten sind spiral stark verlängert.

Der Convextheil zeigt grosse Aehnlichkeit mit *Trachyceras Archelaus,* doch sind Rippen wie Knoten feiner und dichter beisammen stehend.

Dimensionen:

Der fragmentäre Erhaltungszustand und die Verdrückung der meisten Stücke erlauben nicht, die Dicke zu messen. Bei einem Durchmesser von 58 Mm. beträgt die Höhe der letzten Windung 26 Mm., die Nabelweite 10 Mm.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Veszprém in graugelbem hydraulischen Mergel, 27.

4. *Trachyceras Baconicum Mojs. nov. sp.*

Taf. V, Fig. 5.

1869. *Ammonites (Trachyceras) sp. Mojsisovics,* z. Th. Gliederung der oberen Triasbildungen. Jahrb. d. geol. Reichsanst. pag. 93.

Die hierhergezählten Formen stehen dem *Trachyceras Attila* so nahe, dass ich durch einige Zeit geneigt war, dieselben als Varietät von *Trachyceras Attila* zu betrachten. Eine wiederholte Untersuchung hat jedoch ergeben, dass keinerlei vermittelnde Formen unter dem ziemlich zahlreichen Material des *Trachyc. Attila* sich vorfinden, so dass die Trennung des *Trachyc. Baconicum* keinerlei Schwierigkeiten unterliegen kann.

Die Unterschiede gegenüber *Trachyc. Attila* liegen in der geringeren Anzahl von Knotenspiralen sowie in der bedeutend grösseren Weite des Nabels.

Die Anzahl der Knotenspiralen beträgt 9, zwei umbonale, vier laterale, zwei marginale und eine siphonale. Bei geringer Windungshöhe stehen die Spiralen dicht gedrängt nebeneinander und erscheint die erste umbonale, jede zweite der lateralen und die zweite marginale ungleich schwächer und feiner, als die übrigen. Späterhin erlangen die zarteren Knoten, welche man als zuletzt eingeschobene betrachten muss, die gleiche Stärke und werden die Zwischenräume der Spiralen ziemlich weit.

---

[1]) Als submarginal bezeichne ich die an grossen Exemplaren von Trachyceraten zwischen Marginal- und Lateralknoten sich einschaltende Knotenspirale.

Dimensionen:

Durchmesser	=	90 Mm.
Höhe der letzten Windung	=	45 „
Dicke derselben	=	25 „
Nabelweite	=	20 „

Ein halber Umgang des gemessenen Exemplars gehört der Wohnkammer an. Die Suturen scheinen von denen des *Trachyc. Attila* abzuweichen.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Veszprém in gelblich grauem Kalksteine aus dem Schichtcomplexe mit *Trachyc. Attila* 1; Vörösberény in röthlich grauem hornsteinführenden Kalkstein mit *Arcestes Tridentinus* 1; Reifling in grauem plattigen, hornsteinführenden Kalkstein (Pötschenkalk) 1.

5. *Trachyceras Argonautae Mojs. nov. sp.*

Taf. V, Fig. 1.

1869. *Ammonites (Trachyceras) sp. Mojsisovics* z. Th., Gliederung der oberen Triasbildungen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. pag. 93.

Ausserordentlich eng genabeltes hochmündiges Gehäuse mit verhältnissmässig breitem Convextheil, in die Gruppe des *Trachyceras Archelaus* gehörig. Zahlreiche scharfe Rippen setzen ohne Knotenbildung erst etwas ausserhalb der Nabelkante an, nehmen sofort wenig merkbar die Richtung gegen vorne, krümmen sich in dem äusseren Drittel der Seitenwandhöhe bedeutend nach vorne, und kehren hierauf wieder in die frühere Richtung zurück. Auf dem Convextheile erleiden sie eine Spaltung in zwei oder drei feinere Rippchen, welche schräg nach vorne laufend bis zur Medianfurche reichen.

Die Rippen tragen 9 Spiralreihen von Knoten. Davon entfallen 3 auf jenen Theil der Rippen, welcher der starken Krümmung vorangeht, eine steht auf der Höhe der Krümmung, eine weitere am rückläufigen Ende derselben. Es sind demnach im ganzen fünf Lateralknoten vorhanden. Die nächstfolgenden zwei Reihen sind als Marginalknoten zu betrachten. An der äusseren derselben erfolgt die erwähnte Spaltung der Rippen. Die achte Knotenreihe steht in kurzer Entfernung von der siebenten auf den bereits gespaltenen Rippen; die neunte folgt nach längerem Zwischenraume unmittelbar nächst der Medianfurche.

Durch secundäre Einschiebung von Rippen erfolgt stellenweise eine Vermehrung derselben innerhalb der stärksten Rippenkrümmung. Es scheint dies nach Analogie bei den übrigen Arten von *Trachyceras* darauf hinzudeuten, dass strenge genommen nur der Raum bis zur dritten Knotenspirale als Myothekargegend aufzufassen sei.

Die Beschaffenheit des Convextheiles ist ganz analog der bei *Trachyceras Archelaus.*

Zur Unterscheidung des *Trachyceras Argonautae* von *Trachyceras Archelaus* dienen der enge Nabel und die grössere Höhe der Windungen sowie die grössere Anzahl von Knotenspiralen.

Dimensionen:

Durchmesser	= 88 Mm.
Höhe der letzten Windung	= 46 „
Dicke derselben	= 25 „
Nabelweite	= 6·5 „

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Pötschenhöhe bei Aussee in grauem, knolligem, hornsteinführenden Kalkstein 1.

6. *Trachyceras Archelaus Laube.*

1868. *Ammonites Archelaus Laube*, Cephalopoden von St. Cassian. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. pag. 539.
1869. *Trachyceras Archelaus Mojsisovics*, Gliederung der oberen Triasbildungen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. pag. 130, 131, Taf. II, Fig. 1, 2.
1869. *Trachyceras Archelaus Laube*, Fauna der Schichten von St. Cassian. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. XXX, pag. 74, 75, Taf. XL, Fig. 1.

Obwohl mir keine neueren, sicher zu dieser Art gehörigen Erfunde bekannt geworden sind, scheint es mir sehr wünschenswerth, neuerdings darauf zurückzukommen, da Laube's Beschreibung und Abbildungen mit meinen Angaben und Zeichnungen theilweise im Widerspruche stehen.

Ich habe in Folge dessen sowohl Laube's Original Exemplar als auch die meiner Beschreibung zu Grunde liegenden Stücke aus Judicarien einer nochmaligen genauen Prüfung und Vergleichung unterzogen. Auf Grund derselben halte ich nicht nur meine Bestimmung, sondern auch alle meine Angaben über die Charaktere der Art aufrecht. Die von Laube mitgetheilte Abbildung gibt kein ganz getreues Bild des im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete aufbewahrten Original-Exemplares. Der Erhaltungszustand gestattet nur zu erkennen, dass der der Mündung zunächst liegende Theil der Wohnkammer Rippen trägt, über welche, wie es die Zeichnung, nicht aber auch die Beschreibung wiedergibt, auf dem Raume von der Nabelkante bis zur Medianfurche mindestens sechs Spiralreihen von Knoten ziehen. Die Stärke der Knoten, namentlich der seitlichen, ist etwas übertrieben. Der Convextheil ist gut erhalten; auch gegen die bildliche Darstellung desselben lässt sich wenig einwenden. Zwei Drittheile der Windung befinden sich jedoch in einem Erhaltungszustande, welcher nur erkennen lässt, dass bald starke, bald sehr schwache Rippen vorhanden sind, ohne dass der Verlauf und die Anzahl der Knoten bestimmt werden können. Um möglicherweise in der Zukunft auftauchenden Zweifeln über das Original-Exemplar zu begegnen, so sei noch erwähnt, dass die Zeichnung ohne Beihilfe des Spiegels angefertigt ist, mithin eine verkehrte Ansicht gibt.

Der Fundort ist unbekannt. Auf der beiliegenden Etikette ist zu lesen: „Ob aus den italienischen Alpen?“ Die Gesteinsbeschaffenheit und der Erhaltungszustand deuten auf die sogenannten „doleritischen Tuffe oder Sandsteine“ der venetianischen Alpen mit *Trachyc. doleriticum.* Unter dem Materiale aus dem Bakonyer Walde befinden sich aus den

Kalken mit *Arc. Tridentinus* bei Vörösberény zwei Exemplare einer Trachyceras-Art, welche möglicherweise zu *Trachyc. Archelaus* gehören könnten. Dieselben sind jedoch zu stark abgewittert, um eine sichere Bestimmung zuzulassen.

7. *Ammonites Arpadis Mojs. nov. sp.*

Taf. V, Fig. 6.

Die vorliegende Art zählt zu einer Gruppe von Formen, welche durch die bedeutende Evolution der niedrigen, meist langsam anwachsenden Windungen, glatte dornenlose Lateralrippen und glatte scharf ausgeprägte eine Medianfurche begrenzende Kiele ausgezeichnet sind. Von bereits beschriebenen Arten gehören dahin *Amm. pseudoaries Hau.*, *Amm. Flurli Gümb.*, *Amm. Dorceus Dtm.*, *Amm. Sesostris Laube.* Es steht mir vorläufig noch kein ausreichendes Material zur Verfügung, um über die generische Selbstständigkeit dieser Gruppe mir ein sicheres Urtheil zu bilden. Eine Reihe von Formen, *Amm. Harpalos Dtm.* und die Gruppe des *Amm. Hörnesi Hau.*, *Amm. Busiris Mstr.* u. s. w. scheinen sich vermittelnd zwischen dieselbe und die typischen Trachyceraten zu stellen; doch nähern auch sie sich entschieden mehr der Gruppe des *Amm. pseudoaries* als den Trachyceraten. Die meisten Bedenken gegen eine Vereinigung mit *Trachyceras* erweckt jedoch der Umstand, dass diejenigen Formen, welche man als Bindeglieder anzusehen geneigt sein könnte, geologisch viel jünger sind, während die vermeintlichen Endpunkte, typische Trachyceraten wie *Trachyceras Archelaus, Attila, Argonautae* und ein ausgezeichneter Vertreter der Formengruppe des *Amm. pseudoaries*, *Amm. Arpadis* nämlich, gleichzeitig auftreten.

Amm. Arpadis besitzt zahlreiche nahezu evolute Windungen von rechteckigem Querschnitt. Die Seitenwände sind mit zahlreichen manchmal nächst der Nabelkante dichotomirenden, starken, sanft geschwungenen und gegen den Rand des Convextheiles sich stark vorwärts beugenden Rippen bedeckt, welche auch auf dem Steinkerne als stark erhabene Leisten erscheinen. Am Rande des Convextheiles endigen die Rippen in einer scharfen Kante, an welche sich eine glatte Rinne anschliesst, von der aus sich die glatten, die mediane Furche begrenzenden Kiele erheben. Es sind sonach auf dem Convextheil im ganzen drei Furchen vorhanden, von denen die mittlere höher liegt, als die seitlichen.

Die unterscheidenden Merkmale gegenüber der nächst verwandten Art, *Amm. pseudoaries Hau.*, sind wohl so sehr in die Augen fallend, dass von einer namentlichen Anführung derselben füglich Umgang genommen werden kann. Stoppani bildet in seiner Paléontologie lombarde, Pétrifications d'Esino, pl. 26, Fig. 3, 4 einen kleinen Ammoniten unter der Bezeichnung *„Amm. pseudoaries?“* ab, welcher möglicherweise zu Verwechslungen mit *Amm. Arpadis* Anlass geben könnte. Stoppani selbst hegte bereits Zweifel bezüglich der Identität mit *Amm. pseudoaries* und bemerkte zugleich, dass der Erhaltungszustand des einzigen der Beschreibung zu Grunde liegenden Exemplars ein mangelhafter ist. Nach der Abbildung zu urtheilen liegt eine sowohl von *Amm. pseudoaries* als von *Amm. Arpadis* verschiedene Art vor, welche indess, solange nicht bessere

Exemplare zu Stande gebracht werden, besser unbenannt bleiben mag. Von *Amm. Arpadis* unterscheidet sich das Vorkommen von Esino (Val del Monte) durch die starke Krümmung der Rippen und durch die Wölbung der Seiten.

Dimensionen.

Durchmesser	= 37 Mm.
Höhe der letzten Windung	= 11 „
Nabelweite	= 20 „
Dicke der Windung bei 8 Mm. Windungshöhe .	= 5 „

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Vörösberény in röthlich grauem hornsteinführenden Kalksteine 7; Gelemér in röthlichem hornsteinführenden Kalksteine, erfüllt von *Halobia Lommeli*, 2; Kádárta in röthlichem Kalksteine erfüllt von *Halobia Lommeli* 6.

8. *Ammonites nov. sp. indet.*

Die starke Verdrückung sämmtlicher vorliegender Exemplare einer neuen Art, welche wahrscheinlich die Stammart von *Amm. Harpalos Dittmar* (Benecke, Geogn. pal. Beitr. I. pag. 383, Taf. 18. Fig. 6, 7) ist, verhindert mich leider, die Formverhältnisse soweit genügend zu erkennen, um eine zur Charakterisirung der Art ausreichende Darstellung und Abbildung geben zu können. Gleichwohl erscheint es aber wünschenswerth mit einigen Worten derselben zu gedenken, da durch Sculpturen ausgezeichnete Formen für Niveaubestimmungen von ungleich höherem Werthe sind, als z. B. die glatten *Arcestes*-Arten, und da weiters die Cephalopoden Fauna der oenischen Gruppe der Artenzahl nach noch ziemlich gering ist.

Windungen zahlreich, langsam anwachsend, nahezu evolut. Seiten mit groben Rippen bedeckt, welche nicht wie bei *Amm. Harpalos* sichelförmig gekrümmt sind, sondern von der Nabelkante etwas schräg nach rückwärts bis an den Rand des Convextheiles laufen, wo sie starke, in der Richtung der Rippen verlängerte Knoten ansetzen. An dieser Stelle erfolgt eine Spaltung der Rippen, welche auf dem Convextheil schräg weit nach vorne in die Gegend der beiden die Medianfurche einschliessenden Kiele laufen.

Die Unterschiede gegenüber *Amm. Harpalos* liegen in den niedrigeren evoluteren Windungen, den weniger zahlreichen gröberen anders verlaufenden Rippen. —

Das grösste vorliegende Exemplar erreicht einen Durchmesser von 68 Mm.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Pötschenhöhe in grauem knolligen hornsteinführenden Kalksteine (Pötschenkalk), 6.

9. *Phylloceras* $\frac{\textit{Böckhi Mojs. nov. sp.}}{\sqrt{\textit{sphaerophyllum Hau. sp.}}}$

Taf. V, Fig. 7.

Die vorliegende Art gleicht äusserlich, d. h. in der Stärke der oberflächlichen Streifen und der Falten auf den inneren Windungen, bereits ganz und gar dem einen bedeutend höheren Niveau angehörigen

Phylloceras Wengense Klipst. sp. Die Suturen dagegen zeigen noch sehr nahe Beziehungen zu *Phylloceras sphaerophyllum*, welches die älteste bekannte Art dieser Formenreihe ist und dem *Phylloceras Böckhi* unmittelbar vorangeht.

Die Verschiedenheiten im Laufe der Suturen kommen insbesondere am ersten und zweiten Seitensattel zum Ausdruck. Um den Vergleich zu erleichtern, stelle ich auf Taf. V. Fig. 8 und 7 die Lobenlinien von *Phylloc. sphaerophyllum* und *Phyll. Böckhi* in natürlicher Grösse nebeneinander.

Vorkommen, Zahl der untersuchten Exemplare: Vörösberény in röthlich grauem hornsteinführenden Kalke, 1; Gelemér in röthlichem von *Halobia Lommeli* erfüllten Kalkstein, 1; Kádárta, in gleichem Gestein, 1? —

Inhalt.

Taf. IV.

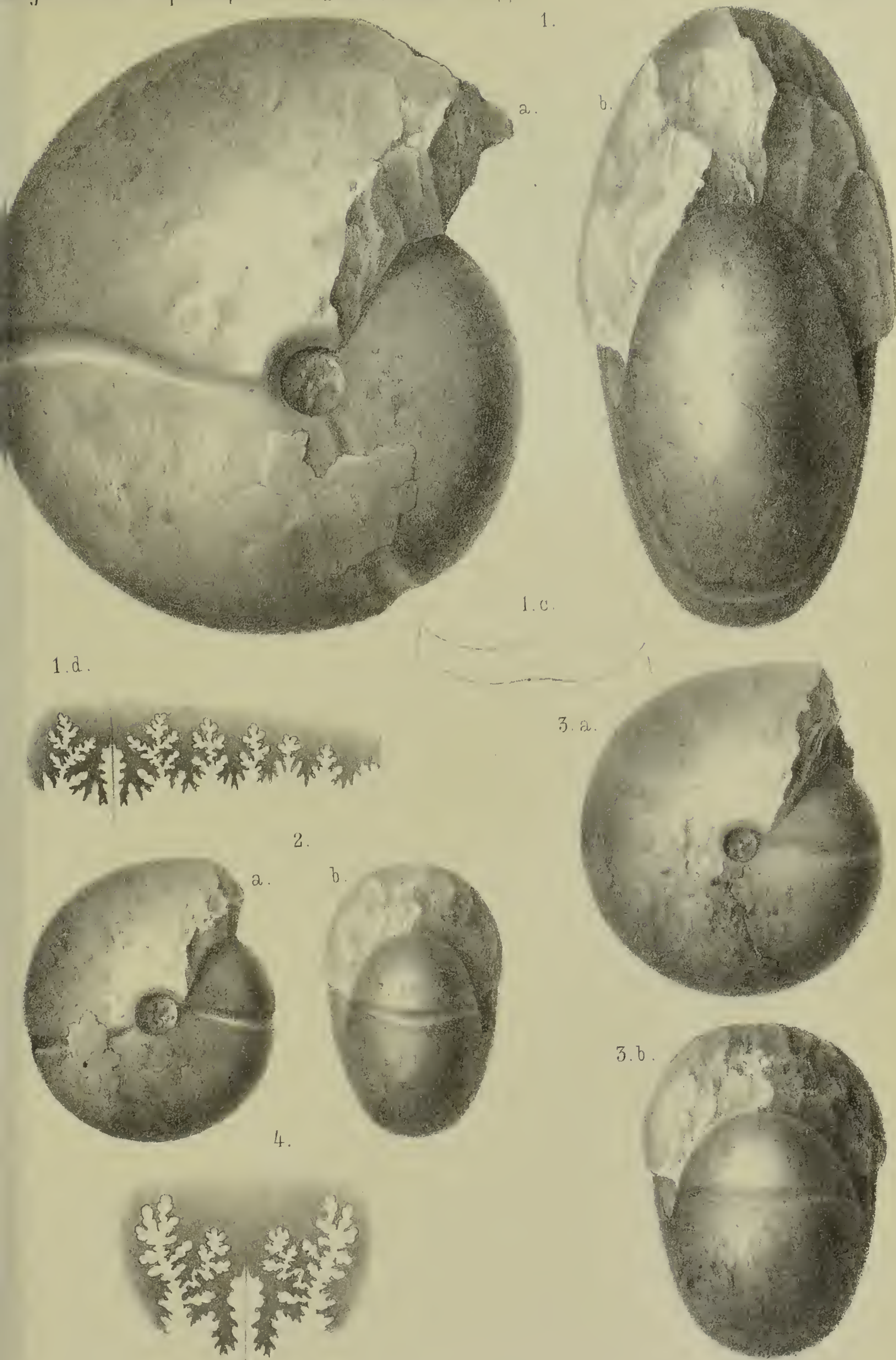
Fig. 1. *Arcestes Tridentinus Mojs.*, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse; *a)* Seitenansicht, *b)* Mündungsansicht, *c)* Ansicht der Furche auf dem Convextheile, *d)* Lobenlinie. Oenische Gruppe, Vörösberény.

„ 2. *Arcestes Tridentinus Mojs.*, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse, *a)* Seitenansicht, *b)* Mündungsansicht. Oenische Gruppe, Vörösberény.

„ 3. *Arcestes pannonicus Mojs. nov. sp.*, verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse, *a)* Seitenansicht, *b)* Mündungsansicht. Oenische Gruppe, Vörösberény.

„ 4. *Arcestes pannonicus Mojs. nov. sp.*, Siphonallobus und Sattel eines grösseren Exemplars in natürlicher Grösse. Oenische Gruppe, Vörösberény.

Die Originalstücke zu Fig. 1, 3, 4 im Museum des königl. ung. geolog. Institutes zu Pest, zu Fig. 2 im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.



A. d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei


BRITISH MUSEUM
G
S D
AL HISTORY.

Taf. V.

Fig. 1. *Trachyceras Argonautae Mojs. nov. sp.,* verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse, *a)* Seitenansicht, *b)* Ansicht des Convextheiles. Pötschenkalk, Oenische Gruppe. Pötschenhöhe bei Aussee.

„ 2. *Trachyceras Attila Mojs. nov. sp.,* Exemplar in natürlicher Grösse aus dem hydraulischen Mergel von Veszprém.

„ 3. *Trachyceras Attila Mojs. nov. sp.,* Ansicht des Convextheiles eines aus dem hydraulischen Mergel von Veszprém stammenden Exemplars in natürlicher Grösse.

„ 4. *Trachyceras Attila Mojs. nov. sp.,* Ansicht des Convextheiles eines aus dem hydraulischen Mergel von Veszprém stammenden Exemplars in natürlicher Grösse.

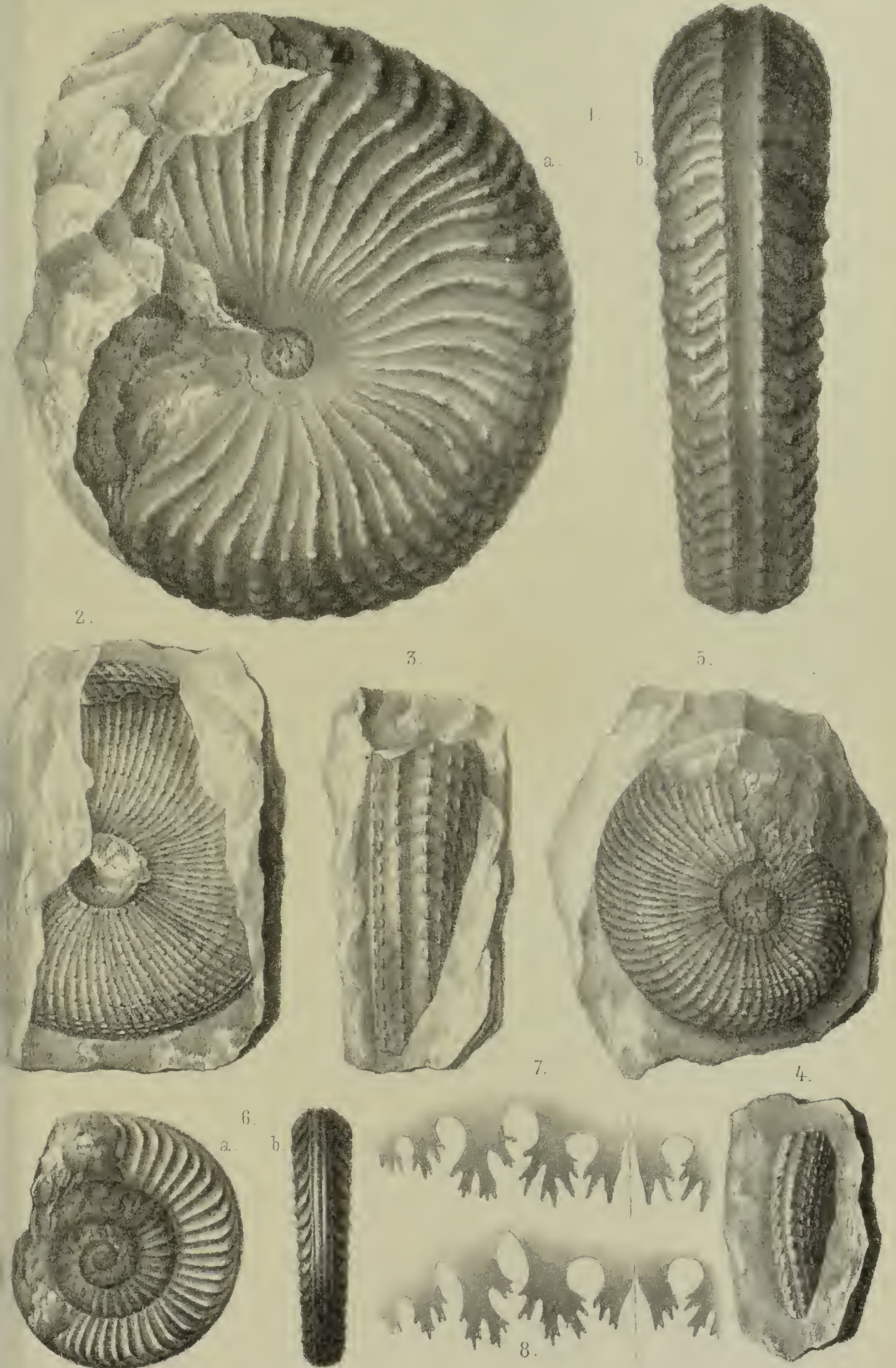
„ 5. *Trachyceras Baconicum Mojs. nov. sp.,* Exemplar in natürlicher Grösse aus kalkigem Schiefer von Veszprém.

„ 6. *Ammonites Arpadis Mojs. nov. sp.,* verkalktes Exemplar in natürlicher Grösse. Oenische Gruppe. Gelemér.

„ 7. *Phylloceras Böckhi Mojs. nov. sp.,* Lobenlinie eines verkalkten Exemplars in natürlicher Grösse. Oenische Gruppe. Gelemér.

„ 8. *Phylloceras sphaerophyllum Hauer sp.,* Lobenlinie eines verkalkten Exemplars in natürlicher Grösse. Zone des *Arcestes Studeri,* Dont bei Agordo.

Originalstücke zu Fig. 1, 7, 8 im Museum der k. k. geol. Reichsanstalt, zu Fig. 2, 3, 4, 5, 6 im Museum des königl. ung. geol. Institutes zu Pest.



Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. — k. k. Hof- u. Staatsdruckerei


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

V. Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens.

Von Th. Fuchs und F. Karrer.

(Mit 5 Holzschnitten und 1 Tafel).

X. Sandstein-Krystalle von Sievring bei Wien.

Von **Aristides Brezina** [1].

Assistenten am k. k. Hof Mineralien-Cabinete.

Sandsteinkrystalle, d. h. einfache Calcitkrystalle mit mechanisch eingeschlossenen Quarzkörnern, waren bisher in grösserer Menge und guter Ausbildung nur von Fontainebleau bei Paris bekannt; die Krystalle, aus dem oligoeänen Sand stammend, zeigen ausschliesslich das verwendete steilere Rhomboeder $\bar{1}11 = -2R$ und bilden Gruppen, die entweder in Höhlungen im Innern des Sandes oder im Sande selbst entstanden sind; bei gestörter Entwickelung bildete der kohlensaure Kalk Kugeln. Der Gehalt an Quarz beträgt bei den reinsten Krystallen 57 Perc., steigt bis gegen 63 Perc. und kann in runder Zahl zu 60 Perc. angenommen werden (Delesse, Zeitschr. deutsche geol. Ges. V. 600. 1853.)

Später wurden mehrere andere, minder reiche Vorkommnisse bekannt gemacht, und zwar alle dieselbe Krystallform $\bar{1}11$ zeigend; sie sind: Sandgrube „an der langen Riecke", S. o. von Brilon, Westphalen. Auf der Sohle der Sandgrube und in Klüften des darunter lagernden devonischen Massenkalkes Krystalle bis zu ½ Zoll Grösse, zuweilen als Auskleidung der Wände cylindrischer Kalkröhren, mit Uebergängen in die Kugelform. Nach v. Dechen hat man sich die Bildung der cylindrischen Röhren so zu denken, dass kalkhaltige Wässer die Sandmassen durchzogen, dabei Kanäle gebildet und an deren Wandungen die Krystalle abgesetzt haben. (v. Dechen, Verh. d. Niederrhein. Ges. für Nat. und Heilk. zu Bonn. 1854 im Auszug v. Leonh. Jahrb. 1856. 344;

---

[1]) Herr A. Brezina hat uns nachfolgende Mittheilung für unsere „Studien" freundlichst überlassen.

Th. Fuchs u. F. Karrer.

Tamnau Ztschr. d. deutschen geol. Ges. VII. 3; Lottner ebendas. XV. 242. 1863.

An einer Stelle zwischen der Bucht von Saldanha und der Insel Ischaboë, Küste von Afrika fanden sich ganz ähnliche Krystalle, 15—20 Perc. Sand enthaltend. (Pearsall, Institut XXI. 392).

Ein weiteres, sehr spärliches Vorkommen wurde von Lottner beschrieben; es stammt von der Friedrichs-Bleierz-Grube in Tarnovitz, Oberschlesien; die wenigen gefundenen Krystalle lagen mit tertiärem Sand in einer Kluft im Muschelkalk und werden nun in der Berliner Bergakademie bewahrt (Lottner Ztschr. d. deutschen geol. Ges. XVIII. 441).

In neuester Zeit wurde ein Vorkommen aus dem oligocänen Meeressand von Dürkheim, Rheinbayern, bekannt gemacht, das übrigens nicht sehr bedeutend zu sein scheint. (Laubmann, 27. Jahresbericht der Pollichia pag. 85.)

Ich erwähne noch eines altbekannten Vorkommens von Wallsee in Oberösterreich; dasselbe ist jedoch nicht auskrystallisirt, wenigstens habe ich kein Stück mit krystallographischen Begrenzungsflächen gefunden; nur die sehr deutlichen, grossen Spaltungsflächen zeigen schon bei oberflächlicher Betrachtung die primäre Form; ein Dünnschliff, den ich im polarisirten Lichte untersuchte, zeigte die Calcittheilchen vollkommen parallel orientirt; die circa 50 Perc. betragenden Quarzkörner sind regellos gelagert. Das Gestein stammt aus der miocänen Stufe und wird im Grossen zu Mühlsteinen verarbeitet.

Für Oesterreich neu ist endlich das von Herrn Custos Th. Fuchs entdeckte Vorkommen von Sievring; die erste Nachricht darüber gab ich in der Sitzung vom 7. December 1869 (Verh. d. geol. Reichsanst. 1869. 16. 370).

Ein Weinberg hinter der alten Kirche in Sievring ist an mehreren Stellen behufs Sandgewinnung von Humus entblösst; indem in einer dieser Gruben die zunächst darunter lagernde Sandschichte entfernt wurde, wurde eine etwa 5 Klafter hohe Höhle gebildet, deren hangende harte Bänke (etwa 1½ Klftr.) aus krystallisirtem Sandstein bestanden; der liegende lose Sand, 3 Klftr. (1 Klftr. fein, 1 Klftr. gröber, 1 Klftr. wieder fein) licht grünlichgrau mit rostfarbigen Flecken, bald lose bald etwas gebunden, schloss Lagen von harten, oft kugelförmigen Knollen ein, die in ihrer Structur (concentrische Halbkugeln auf der obern und untern Seite) den Laukasteinen ähnlich sind. Während nun horizontale Schichtung sehr deutlich sowohl durch die grössere oder geringere Feinheit des Sandkorns als durch gewisse, anscheinend von Eisen herrührende Farben angedeutet ist, werden diese Horizontalschichten von den krystallisirten Parthien an gewissen Stellen vertical durchsetzt, wie dies die Skizze der Höhle auf der folgenden Seite darstellt [1]).

Ueber das Geologische des Vorkommens theilte mir Herr Fuchs Folgendes mit:

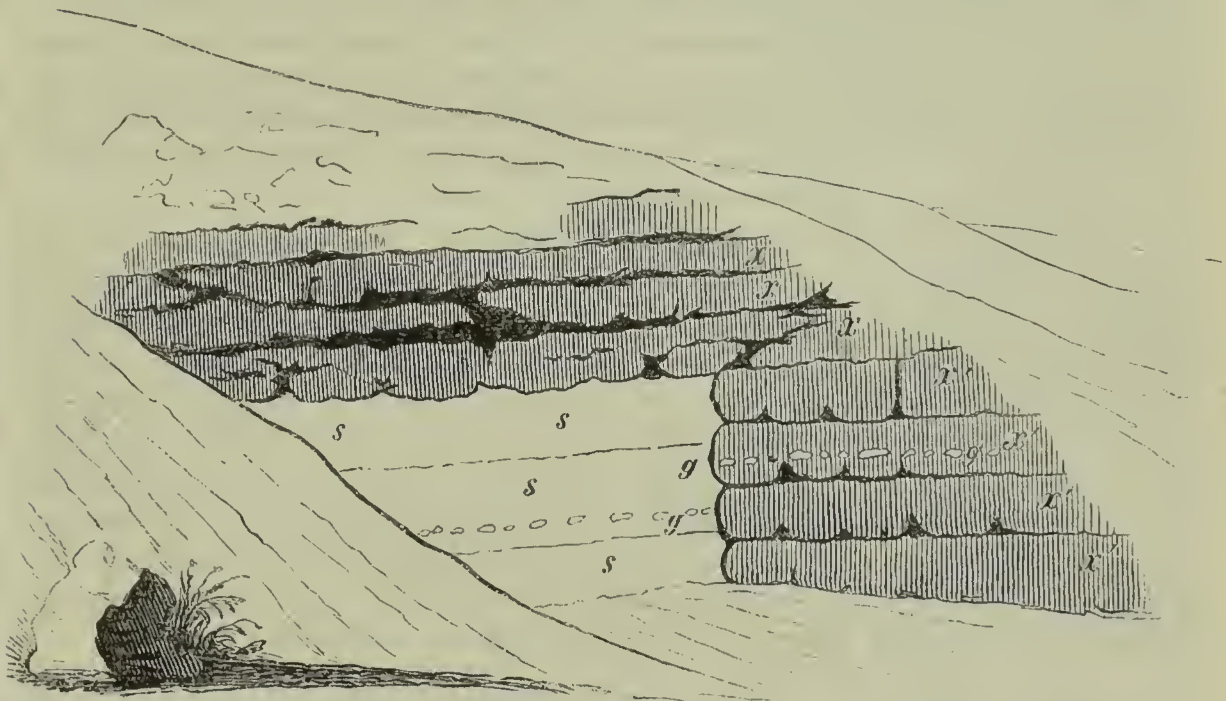
Die Sandbildung, in welcher die Krystallisationen auftreten, gehört der marinen Stufe des Wiener Tertiär-Beckens an, und kann zunächst

---

[1]) Die Skizze wurde von Herrn Fuchs aus dem Gedächtnisse entworfen und mir freundlichst mitgetheilt.

mit den bekannten Sandablagerungen von Neudorf an der March verglichen werden. Eine kleine Strecke unterhalb der Sandgrube mit dem krystallinischen Sandsteine befindet sich am Fusse des Hügels eine zweite kleine Sandgrube, in welcher die tieferen Lagen der Ablagerung aufgeschlossen sind. Es fanden sich hier folgende Conchylien: *Ostrea sp.*, *Anomia costata*, *Pecten aduncus*, *Pecten Besseri*, *Arca cf. Turonica*, *Cardium cf. Turonicum*.

Fig. 1.



x. Bank von krystallisirtem Sandstein, die Decke der Höhle bildend. *x'*. Krystallisirter Sandstein am Eingang der Höhle. *s*. Loser Sand im Hintergrund der Höhle. *g*. Schnur von kleinen Geröllen aus Wiener Sandstein. Im Hintergrunde der Höhle scheinbar tiefer liegend als vorne in der krystallisirten Partie, weil die Schichten nach hinten zu einfallen.

Weiter aufwärts auf dem Rücken des Hügels, also im Hangenden der krystallisirten Sandsteine, finden sich grobe Conglomerate von Wiener Sandstein mit untergeordneten Bänken eines sandigen Nulliporenkalkes, welcher zahlreiche Steinkerne von Fossilien enthält. Ich erwähne nur Folgende: *Pecten Besseri*, *Pectunculus pilosus*, *Cardium discrepans*, *C. multicostatum*, *C. Turonicum*, *C. papillosum*, — *Lucina Columbella*, *Diplodonta rotundata*, *Cardita Partschi*, *Turritella Archimedis*, *Monodonta angulata*, *Cerithium scabrum* und *C. Bronni*, *Bulla lignaria*, *Conus ventricosus* und *Dujardini*, *Pyrula rusticula*.

In der Sandgrube, in welcher die Krystallisationen auftreten, gelang es mir niemals, auch nur die Spur einer Versteinerung aufzufinden.

Die Krystalle, welche nach einer Behandlung mit verdünnter Salzsäure ca. 60 Perc. Quarzsand ergaben, zeigen, wie alle bisher erwähnten, die Form $\pi(\bar{1}11) = -2R$; bis zu einer Länge von $^1/_2$ Zoll sind sie scharfkantig und eben; bei weiterer Vergrösserung setzen sich kleinere Inviduen auf die Flächen der grösseren auf, so dass ein allmähliger Uebergang in ku-

gelige Formen stattfindet, doch fanden sich auf einem grossen, herabgestürzten Block deutliche Krystalle von über 1 Zoll Länge.

Verwachsungen mehrerer Individuen sind häufig, doch konnte ich dabei keine Gesetzmässigkeit beobachten. In einigen seltenen Fällen haben sich verticale Röhren aus kleinen scharfen Krystallen gebildet; ein dem Hof-Mineralien-Cabinet gehöriges derartiges Stück ist auf Taf. VI. abgebildet.

Ein Dünnschliff senkrecht gegen die krystallographische Hauptaxe ergab auch hier die Quarzkörner ganz regellos orientirt, wie sich aus der Bestimmung der optischen Hauptschnitte ergibt; auch ihre Begrenzung zeigte, dass sie schon vor ihrer Aufnahme in die Calcitmasse eine abgerundete Oberfläche erhalten haben musste; der Calcit ist trübe und wenig durchscheinend; er bleibt bei gekreuzten Polarisationen dunkel, wie man auch die Platte in ihrer eigenen Ebene drehen mag; also auch hier ist die Calcitmasse gleichförmig orientirt im ganzen Krystall.

Was nun die Art der Bildung betrifft, so scheinen mir zwei Fälle möglich; es konnten in die fertig gebildeten Horizontal-Schichten Wässer gedrungen sein, und je nach der grösseren oder geringeren Schnelligkeit des Durchsickerns kleinere oder grössere Krystalle abgesetzt haben; hiefür spricht das Durchsetzen der Horizontal-Schichten durch krystallinische Partien sowie die Entstehung der Krystallschnüre Taf. VI., auch die Laukastein ähnlichen Concretionen dürften auf diese Weise entstanden sein; oder es konnten die eindringenden Wässer erst in den vorhandenen Schichten, wenigstens theilweise, das Materiale zur Krystallbildung vorgefunden und aufgenommen haben; und diesem Vorgange scheint die Bildung der ringsum ausgebildeten Krystalle zu entsprechen.

Noch möchte ich auf eine Ansicht hinweisen, die bezüglich der Heidelberger Sandsteinpseudomorphosen von Blum aufgestellt und von Klocke neuerdings bestätigt wurde. Das betreffende Vorkommen besteht aus Bunt-Sandstein in der Form von $\pi\{201\} = R^3$, dem Skalenoeder mit untergeordneten Flächen von $\pi\{011\} = -\frac{1}{2}R$, dem verwendeten stumpferen Rhomboeder. Nach Blum's Hypothese war ursprünglich krystallisirter Calcit mit eingemengtem Quarzsande vorhanden; nach Auslaugung des kohlensauren Kalkes wurde seine Stelle durch Sandstein ausgefüllt. (Blum, Leonh. Jahrb. 1867. pag. 320 und 139, Klocke, ebendaselbst 1869, 714.)

Schliesslich erwähne ich einiger anderer Vorkommnisse, bei denen in ganz analoger Weise Quarzsand einer krystallisirbaren Masse beigemischt, die Formbildung der letzteren nicht gestört hat. Das grossartigste Beispiel hievon bietet das im nördlichen Theil der Sahara (der Ritan) befindliche Lager von mit Quarz vermischten Gypskrystallen; dieselben sind undurchsichtig, die äussere Form jedoch zeigt deutlich die gewöhnlichen Gypsformen, (010) (110) (111) die Schwalbenschwanzzwillinge, die linsenförmig zusammengedrückten Formen etc. Die Zusammensetzung ist nach Vatone Quarz 37·00, Thon 5·10, Gyps 41·40, Kohlensaurer Kalk 3·57, Kohlensaure Magnesia 1·50, Wasser 11·43. Dieser Gyps-Sandstein bildet eine Schicht etwa 20 Fuss unter der Oberfläche und wird in der ganzen Umgebung als einziger Baustein verwendet. (Desor, Aus Sahara und Atlas, Wiesbaden 1865.)

XI. Geologisch-paläontologische Skizze der Tertiärbildungen in der Umgebung von Laa an der Thaya.

Von **Dr. Anton Holler** [1].

Director der Landes-Irrenanstalt zu Klosterneuburg.

1. Laa [2].

Eines der verbreitesten Tertiärgebilde der Umgebung von Laa wird von jenen eigenthümlichen, häufig sandigen und schiefrigen Thonablagerungen gebildet, welche man gegenwärtig mit dem Namen „Schlier“ bezeichnet; ihm gehört das Bitterwasser von Selowitz und gehören jene Magnesia-Ausscheidungen an, welche bis südlich von Laa unter dem Namen der „Nassgallen“ bekannt sind.

Die Nassgallen (Slaniska in Mähren, Saliter Sutten in Nieder-Oesterreich) sind Stellen von 2 bis 30 Quadratklafter Ausdehnung mitten im fruchtbaren Ackerlande, welche jeder Bearbeitung trotzen. An diesen Punkten findet man im Frühjahre eine Schlammschicht von schwarzgrauer Farbe, und wenn auch im Verlaufe des Sommers einige dieser Stellen austrocknen, so können dieselben zur Cultur durchaus nicht verwendet werden [3]. In trockenen Sommern zeigen sich an diesen Stellen ganz dünne, weisse Incrustationen als Ausscheidungen von schwefelsaurer Magnesia und schwefelsaurem Kali.

Uebereinstimmend mit diesem Salzgehalt ist auch das Auftreten von mehreren Pflanzen in der Nähe von Laa, die meistens nur im Salzboden vegetiren. Diese sind vorzüglich: *Salicornea herbacea*, *Plantago maritima*, *Lepigonum marginatum Koch*. *Glaux maritima*, welche letztere am üppigsten an der Nord- und Ostsee vorkommt.

Diese „Saliterflecke“, wie sie in der Umgebung von Laa genannt werden, finden sich stets an den tiefsten Stellen, den sogenannten Sutten, und hat meines Wissens, auch Herr Karl Kammel, Ritter von Hardegger durch Aushebung von Gräben rings um diese Stellen die Bodencultur mit Erfolg zu verbessern gesucht.

Da diese Magnesia-Ausscheidungen offenbar mit dem Wasser, welches den Schlier durchseicht, im Zusammenhange stehen, so dürfte die Veröffentlichung der chemischen Analyse eines Bitterbrunnens bei Laa, welche auf meine Veranlassung vorgenommen wurde, nicht ohne Interesse sein.

Dieser Bitterbrunnen befindet sich ausserhalb der Stadt Laa a. d. Thaya auf einen Hügel, dessen Höhe vom Herrn Professor Suess mit

---

[1] Herr Dr. A. Holler hat uns nochfolgende interessante Skizze für unsere „Studien“ freundlichst überlassen.

Th. Fuchs und F. Karrer.

[2] Siehe: Suess. Ueber die Gliederung der tertiären Bildungen zwischen dem Mannhart, der Donau und dem äusseren Saume des Hochgebirges. (Sitzungsb. d. kais. Akademie d. Wissensch. 1866.)

[3] Hörnes. Untersuchungen von Selowitz aus den Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien von W. Haidinger II. Bd. Nr. 1 bis 6, p. 83.

dem Höhen-Barometer auf 586.1 Fuss über dem Meere bestimmt wurde. Es ist auf der linken Seite an der Strasse von Laa nach Staatz gelegen, und ist Eigenthum des Herrn Anton Scheiner zu Laa.

Der Hügel besteht ganz und gar aus Schlier. Die Schichtung geht nach Südwest, die Abdachung nach Nordwest. Die Tiefe des Brunnens beträgt 12 Klafter.

Chemische Analyse des Laaer Bitterbrunnens, ausgeführt vom Herrn Professor Anton Kauer im chemischen Laboratorium des Herrn Professor Redtenbacher.

Zusammenstellung der in 1000 Grammes Bitterwasser enthaltenen Basen und Säuren.

Kali	0·266	Grammes
Natron	2·515	"
Ammoniumoxyd	0·200	"
Magnesia	13·693	"
Kalk	6·660	"
Eisenoxyd, Thonerde	0·012	"
Kieselerde	0·260	"
Schwefelsäure	36·314	"
Chlor	0·360	"
Kohlensäure Gesammtmenge	12·280	"
gebundene	4·786	"
bleibt für freie	7·494	"
Fixer Rückstand	61·997	"

Wahrscheinliche Verbindungen dieser Säuren und Basen in 10000 Theilen Wasser.

Schwefelsaures Kali	0·488	Grammes
" Natron (Glaubersalz)	5.760	"
" Ammoniumoxyd	0·508	"
" Magnesia (Bittersalz)	41·079	"
" Kalk	8·760	"
Chlorcalcium	0·560	"
Kohlensaurer Kalk	4·944	"
Eisenoxyd, Thonerde	0·012	"
Kieselerde	0·260	"
Summe der fixen Bestandtheile	62·374	Grammes
Feuerbeständiger Rückstand	61·866	"
direct bestimmt	61·997	"
Freie Kohlensäure	7·494	"
Gebundene Kohlensäure	4·786	"
Summe aller Bestandtheile	72·261	Grammes

1 Vol. Wasser hat 0·38 Vol. freies kohlensaures Gas aufgelöst.

Diese Salze berechnet auf 1 Handelpfund = 7680 Grane Bitterwasser:

Schwefelsaures	0·374	Grane
" Natron (Glaubersalz)	4·423	"
" Ammoniumoxyd	0·390	"

Schwefelsaures Magnesia (Bittersalz) . .	31·548	Grane
„ Kalk	6·727	„
Chlorcalcium	0·432	„
Kohlensaurer Kalk	3·797	„
Eisenoxyd, Thonerde	0·009	„
Summe der fixen Bestandtheile .	47·899	Grane
Feuerbeständiger Rückstand gefunden . .	47·503	„
direct bestimmt	47·613	„
Gebundene Kohlensäure	3·677	„
Freie	5·755	„
Summe aller Bestandtheile . . .	55·292	Grane

1 Vol. Wasser hat 0·38 Vol. freies kohlensaures Gas gelöst.

Dieses Bitterwasser steht zwar an Salzgehalt dem böhmischen etwas nach, übertrifft jedoch an seinen Gehalt an Bittersalz sowohl die englischen als russischen Bitterwässer bei weitem.

Die Vortheile derselben sind:

1. Dass der Hauptbestandtheil desselben Bittersalz ist, und es in Folge dessen längere Zeit hindurch genommen werden kann, ohne die Verdauungsorgane zu schwächen;

2. Sein grosser Gehalt an freier Kohlensäure, an dem es von keinem sowohl inn- als ausländischen Bitterwasser übertroffen wird. Die freie Kohlensäure macht die im Bitterwasser enthaltenen Salze für den Magen leichter verdaulich.

An der Oberfläche bis zur Tiefe von 1 Klafter findet man Löss, unter demselben den Schlier mit zahlreichen Schuppen von *Meletta sardinites*, Echinodermen-Tafeln, Cidariten-Stacheln, Cypridinen und mässig zahlreiche Foraminiferen [1]).

Ziemlich häufig finden sich Spuren von *Nautilus* (wahrscheinlich *Sismondae*), dessen papierdünne, äusserst gebrechliche Schalenreste einen vollkommenen Perlmutterglanz mit einer den Septis entsprechenden Streifung und lebhaftem Farbenspiele an der Oberfläche der Perlmutterschicht zeigen. Vorzüglich häufig tritt dieser *Nautilus* in einer Tiefe von 4 Klafter, woselbst der Schlier eine blaugraue Färbung annimmt, auf. In einer Abdachung nach NW. wird der Schlier durch Schichten von Sand, abwechselnd mit bis zu 2 Zoll dicken Platten von abgesetztem krystallisirtem Gyps, durchsetzt. Einzelne Zwillingskrystalle bieten vollkommene prismatoidische Theilungsflächen dar.

In den Sandschichten findet man an Gasteropoden, Pteropoden und Bivalven folgende:

Conus Noe Brocc. ss.
„ *Mercati Brocc.* s.
„ *ventricosus Bronn.* s.
Ancillaria glandiformis d'Orb. h.
Oliva flammulata Lam. s.
Ringicula buccinea Desh. s.
Voluta rarispina Lam. s.
Terebra fuscata Brocc. h.
„ *pertusa Bast.* s.
„ *Basteroti Nyst.* s.

[1]) Beschrieben von Felix Karrer: Zur Foraminiferen Fauna in Oesterreich. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 55. 1. Abth. 1867.

Terebra costellata Sow. s.
" *cinerea Bast.* s.
Pseudoliva Brugadina Grat. s.
Buccinum semistriatum Brocc. h.
" *costulatum Brocc.* s.
" *prismaticum Brocc.* s.
" *Dujardini Desh.* h. glatte und gerippte Varietät.
Buccinum echinatum Hörn. s.
" *Haueri Mich.* h.
Cassis saburon Lam. s.
" *mammilaris Grat.* s.
Murex trunculus Linn. s.
" *sublavatus Bast.* h.
" *Delbosianus Grat.* s.
Pyrula rusticula Bast. h.
Fusus glomoides Géné s.
Pleurotoma asperulata Lam hh. (kurze und lange Form)
Pleurotoma ramosa Bast. s.
" *coronata Münst.* s.
Cerithium doliolum Brocc. hh.
" *minutum Serr.* h.
" *pictum Bast.* h. h.
" *nodoso plicatum Hörn.* h. h.
" *lignitarum Eichw.* h. h.
" *Duboisi Hörn.* s.
Turritella cathedralis Brong. s.
" *gradata Menke.* h.
" *turris Bast.* h. h.
" *bicarinata Eichw.* s.
Turbo rugosus Linn. s.
Trochus patulus s.
Solarium simplex Bronn. s.
Odontostoma plicatum Mont. s.
Natica redempta Micht. s.
" *helicina Brocc.* h.
" *millepunctata Lam.* s.
Nerita picta Fér. h. h.
Paludina acuta Drap. h.
Melanopsis impressa Kraus. s.
" *Aquensis Fér.* h.
Helix Turonensis Desh. h.
Bulla Lajonkaireana Bast. h.
Crepidula unguiformis Lam. s.
Dentalium sp. s.
Donax intermedia Hörn. s.
Scrobicularia Guettardi Payr. s.
Venus scalaris Bronn. s.
Circe minima Mont. s.
Cardium hians Brocc. s.
" *spec. nov.* s.
" *edule Linn.* (bei Hörnes) s.
Lucina ornata Ag. s.
" *spinifera Mont.* s.
Cardita Partschi Goldf. s.
Nucula nucleus Linn. h.
Leda fragilis Linné. s.
Pectunculus pilosus Linn. s.
Arca diluvii Lam. h.
" *lactea Linn.* s.
Mytilus Haidingeri Hörn. h.
" *(Septifer) oblitus Micht.* s. s.
Congeria Basteroti Desh. h.
Pecten cristatus Bronn. s.
Balanus.
Lamna-Zähne. [1])

---

[1]) Diese Fauna stimmt vollständig mit derjenigen von Grund überein, und müssen daher die, die Nautilusthone überlagernden sandigen Schichten, welche Prof. Suess l. c. als oberstes Glied des Schliers ansieht, entschieden bereits den Grunder-Schichten zugezählt werden. Wir hätten demnach hier eine unmittelbare Ueberlagerung des Schliers durch Grunder Schichten, in ganz analoger Weise wie dies Prof. Suess l. c. von Platt mittheilt. Da ich letzteren Punkt in Gesellschaft mit Prof. Suess besuchte, und derselbe l. c. die von uns gemeinschaftlich in den Grunder Schichten von Platt gesammelten Conchylien nur zum kleinsten Theile anführt, ergreife ich die Gelegenheit um hier eine vollständige Liste derselben mitzutheilen:

Gastropoden: *Turritella turris Bast.* das häufigste Conchyl. *Turritella gradata Menke* etwas seltener.

Ferner: *Conus sp. Ancillaria glandiformis Lam. Ringicula buccinea Desh. Buccinum polygonium Brocc. Buccinum turbinellus Brocc. aff. Terebra Basteroti Nyst. Terebra pertusa Bast. aff. Murex sp.* (Gruppe des *Murex sublavatus.*) *Cerithium lignitarum Eichw. Cerithium nodoso plicatum Hörn. Turritella bicarinata Eichw. Natica millepunctata Lam. Dentalium Badense Partsch aff.*

Westlich von diesem Hügel schliessen sich die Alluvionen der Thaya an, und gegen Osten wird die kleine Ebene, welche den Schlier vom jurassischen Schlossberge in Staatz trennt, von ausserordentlich petrefactenreichen tertiären Sand und Mergel gebildet.

2. Neu-Ruppersdorf.

Zwischen Wildendürnbach und Pottenhofen zieht sich eine Hügelkette in südwestlicher Richtung hin, welche mit dem Haidberge, an dessen Fusse Kirchstätten und etwas höher Alt-Ruppersdorf, sämmtliche Ortschaften an seinem westlichen Abhange liegen, zusammenhängt.

Der Ort Neu-Ruppersdorf, südöstlich von Wildendürnbach, liegt beinahe im Centrum dieser Hügelgruppe, deren höchste noch nicht gemessenen Höhen der Griessberg und der Purgstallberg sind, die im Vergleiche mit anderen, deren Höhe über die Meeresfläche bereits bekannt ist, beiläufig 800 Fuss betragen dürften. Nach den genauesten Untersuchungen fand ich in der ganzen Hügelkette derselben Petrefacten in ähnlichen Bodenbestandtheilen. Ich untersuchte den durch Abschwemmungen blosgelegten Abhang des Purgstallberges südöstlich von Neu-Ruppersdorf, und fand an dessen Fuss in verticaler Richtung von oben nach unten folgende Schichten:

1. Grosse Geschiebe von Quarz, Granit, Gneiss, Kieselschiefer . . . . $3\frac{1}{2}$ Fuss
2. Ziemlich grobkörnigen Quarzsand . . . . 2 Fuss
3. Tegel. . . . . 12 Fuss

Der Tegel enthielt zahlreiche Mergelknollen und von Petrefacten:

Ancillaria glandiformis d'Orb. — *Venus umbonaria Lam.*
Cerithium lignitorum Eichw. — *Arca diluvii Lam.*
Turritella turris Bast. — *Ostrea sp.*

An der Spitze des vorgenannten Hügels findet sich Schotter mit grossen Geschieben in der Mächtigkeit von 3 Schuh, und unter demselben in beinahe verticaler Schichtung schiefriger blauer Tegel.

In der Richtung vom sogenannten Purgstallberg gegen Ottenthal von WSW. nach ONO. liegt der Ziegelofen des Anton Leisser von Pottenhofen. Ich fand daselbst braunrothen Tegel mit vielen Sandschichten abwechselnd und mit Gypsabsetzungen durchzogen. Von Petrefacten fand ich:

sehr häufig:

Pleurotoma semimarginata Lam. — *Turritella gradata Menke.*

häufig:

Pleurotoma asperulata Lam. — *Pyrula rusticula Bast.*
Ancillaria glandiformis d'Orb.

Bivalven: *Venus plicata Gmel. h. Cardium Turonicum Mayer h. Arca diluvii Lam. h. Ostraea crassissima Lam. aff.* (abgerollte Scherben) *h. Venus umbonaria Lam. Cytherea Pedemontana Agass. Corbula gibba Olivi. Lucina sp. Anomia costata Bronn.* (Ein grosses Prachtexemplar, welches gewiss nicht abgerollt war.) (Th. Fuchs).

minder häufig:

Turritella turris Bast.
Helix Turonensis Desh.
Pectunculus pilosus Linn.
Arca diluvii Lam.

Südlich vom Purgstallberg dehnt sich ein Hügel in der Richtung von WNW. nach OSO. aus, welcher mit dem nordöstlichen Abhange des Haidberges die sogenannten „öden Teiche" einschliesst, und an dessen südwestlichen Abhange sich im rothbraunen Tegel und Sand sich folgende Petrefacten befanden:

Petrefacten von Neu-Ruppersdorf.

Conus Noe Brocc. ss,
„ *ventricosus Bronn.* s.
„ *Mercati Brocc.* s.
„ *Haueri Partsch.* ss.
„ *extensus Partsch.* ss.
„ *Dujardini Desh.* hh.
Ancillaria glandiformis d'Orb. hh.
Mitra scrobiculata Brocc. s.
„ *pyramidella Brocc.* ss.
Columbella curta Bell. s.
„ *Bellardi Hörn.* hh.
Terebra fuscata Brocc. hh.
„ *pertusa Bast.* h.
„ *Basteroti Nyst.* h.
„ *costellata Sow.* s.
Buccinum costulatum Brocc. h.
„ *Dujardini Desh.* h.
„ *baccatum Bast.* hh.
„ *Haueri Mich.* hh.
„ *echinatum Hörn.* s.
„ *polygonum Brocc.* hh.
Purpura elata Blainv. s.
Cassis saburon Lam. s.
Cassidaria echinophora Lam. s.
Chenopus pes pelicani Phil. hh.
Ranella marginata Brong. s.
Murex Sedgwicki Micht. s.
„ *craticulatus Brocc.* s.
„ *Schönnii Hörn.* s.
„ *sublavatus Bast.* hh.
„ *spinicosta Bronn.* s.
Pyrula rusticula Bast. hh.
„ *cingulata Bronn.* s.
„ *cornuta Ag.* s.
Fusus glomoides Gené. s.
Cancellaria Westiana Grat. s.
„ *Michelini Bell.* s.
Pleurotoma asperulata Lam. hh.
kurze und lange Form.
Pleurotoma semimarginata Lam. hh.
„ *ramosa Bast.* s.
„ *pustulata Brocc.* s.
„ *coronata Münst.* ss.
„ *Reevei Bell.* s.
„ *recticosta Bell.* h.
„ *obeliscus Desm.* s.
Cerithium Zeuschneri Pusch s.
„ *doliolum Brocc.* hh.
„ *pictum Bast.* hh.
„ *lignitarum Eichw.* hh.
„ *Moravicum Hörn.* s.
„ *papaveracum Bast.* h.
„ *crenatum Brocc. var.* s.
Turritella cathedralis Brong. s.
„ *gradata Menke.* hh.
„ *turris Bast.* hh.
„ *bicarinata Eichw.* h.
Turbo rugosus Linn. s.
„ *carinatus Borson.* s.
Trochus patulus Brocc. s.
Vermetus arenarius Linn. s.
Natica millepunctata Lam. s,
„ *redempta Micht.* h.
„ *spec.* h. *(affinis redemptae)*
„ *Josephinia Risso.* h.
„ *helicina Brocc.* h.
Nerita picta Fér. hh.
Melanopsis Aquensis Fér. h.
„ *impressa Hörn.* hh.
„ *picta Hörn.* s.
„ *tabulata Hörn.* h.
Planorbis pseudo-ammonius Schl. s.
Helix Turonensis Desh. h.
Crepidula unguiformis Lam. s.
Venus umbonaria Lam. h.
„ *islandicoides Lam.* s.
„ *Haidingeri Hörn.* s.
Pectunculus pilosus Linn. h.

Arca Turonica Duj. h.
„ *diluvii Lam. h.*
„ *Mytilus Haidingeri Hörn. h.*
Ostrea gingensis Schloth. h.
Balanus sp.

3. Neudorf, Kirchenstätten, Zlabern.

Von Laa in östlicher Richtung gegen Neudorf besteht der Boden oberflächlich aus einer 1 Fuss und darüber dicken Humusschichte, unter demselben aus Belvedereschotter und Sand, die unterste Schichte aus Schlier. Auf den Aeckern am Wege nach Neudorf fand ich: *Murex truncNlus Linn.* sehr selten, *Pleurotoma asperulata Lam.* häufig. In Neudorf wurden bei Kellergrabungen in Sandschichten zwischen dem Schlier ziemlich häufig *Ancillaria glandiformis* und *Cerithium lignitarum* gefunden. Ausserhalb Neudorf hebt sich der Boden und bildet bis Zlabern ein kleines Plateau. Das Ackerland ist schotterig und wenig fruchtbar. Die Schottergrube von Zlabern führt in horizontalen Sandschichten abwechselnd grosse Geschiebe von Quarz, Granit, Gneiss, Kieselschiefer, Kalk- und Sandstein.

Am westlichen Abhange des Haidberges findet sich Löss in einer Tiefe bis zu 3 Klafter. Unterhalb vom Löss tritt in der Nähe von Kirchstätten, am Fusse des Haidberges, wieder der Schlier mit Melettaschuppen zu Tage. Vom *Nautilus* konnte ich keine Spur entdecken. In nächster Nähe der sogenannten Krampelmühle fand ich ziemlich häufig *Cerithium lignitarum*, *Melanopsis Aquensis* und *impressa* und *Ancillaria glandiformis*.

4. Staatz, Kautendorf, Enzersdorf und Ameis.

Von Laa in südöstlicher Richtung gegen Staatz geht die erste Hälfte der Strasse durch fruchtbare humusreiche Felder, darunter Belvederschotter, Sand und Schlier mit den Laaer Petrefacten. Die zweite Hälfte der Laa-Wienerstrasse führt gegen den Schlossberg zu Staatz, welcher aus Jurakalk besteht, in mässigem Ansteigen durch Aecker mit Jurakalkschotter.

In Kautendorf gegen Ehrnsdorf tritt der Löss in einer Mächtigkeit von mehreren Klaftern auf, und fand ich in demselben zwei Backenzähne, und zwar die letzten aus dem Unterkiefer eines fast, aber noch nicht ganz ausgewachsenen *Elephas primigenius*, sowie gegen vier Mannsfaust grosse, mit Zellen und Kanälen zahlreich durchsetzte Schädelknochenfragmente desselben Thieres. Auch wurden Knochen vom Rinde gefunden. Die Localität befindet sich am Ziegelofen des Herrn Grafen Collalto zu Staatz.

In Enzersdorf bei Staatz am Fusse des gegen Ameis ansteigenden oberflächlich aus Löss bestehenden Weingebirges fand sich wieder der Schlier mit Spuren von *Nautilus*, Lamna-Zähnen und Foraminiferen, darunter zwar häufig *Cristellaria cassis d'Orb.* [1]).

---

[1]) Fel. Karrer l. c.

Von Conchylien kommen die im Laaer Schlier bezeichneten ziemlich häufig vor. Zwischen dem zu unterst gelagerten Schlier und dem Löss finden sich Lagen von Sandsteinplatten von geringer Mächtigkeit.

Bei Ameis in südöstlicher Richtung von Staatz, fand ich in der nächsten Umgebung des sogenannten „rothen Kreuzes", links von der Strasse nach Hadersdorf:

1. Ackererde mit groben Schotter . . . . 1½ Fuss
2. Mergel . . . . 3 „
3. Zu unterst mittelgroben Schotter mit Zwischenlagen von Tegel, eingelagerten Mergelknollen und Sandnestern.

Von der Strasse abseits, in der Richtung nach Ost gegen Föllim zu, fand ich einen von NO. gegen SW. leicht bogenförmig sich hinziehenden Kalkrücken, dessen Oberfläche mit Ackererde, gemengt, mit Kalkschotter von mittlerer Grösse, überzogen war. Bis zu einer Tiefe von 3 Schuh zeigte sich Gerölle von Kalkstein und darunter ein compacter Felsen mit sehr zahlreichen Steinkernen von *Helix Turonensis*. Dieser Felsen besteht nach Professor Suess aus echtem Süsswasserkalk, und gehört der sogenannten marinen Stufe unserer Tertiär-Ablagerungen an. Zwischen den Gesteinstrümmern fand sich ein schönes Exemplar von einem Zahne des *Hyotherium Sömeringi.*

Der Steinbruch ist Eigenthum des Herrn Grafen Collalto zu Staatz.

5. Hanfthal, Stronegg, Gnadendorf.

In Hanfthal, einem Dorfe in der Richtung von Laa nach SW. findet sich auf dem mässig erhobenen Plateau unter sehr fruchtbarer schwarzer Ackererde, gelber Quarzschotter, der wohl als ungeschwemmter Belvederschotter anzusehen ist. In den Schottergruben, ausserhalb des Ortes gegen Blaustauden zu, fanden sich Fragmente von Backenzähnen, Röhrenknochen und Unterkiefer von *Rhinoceros tichorhinus*, und mitten in den Gartenanlagen am Platze zu Hanfthal wurde am 16. Mai 1862 bei einer Brunnengrabung 10 Fuss tief in einer schwarzen Schlammschicht ein Geweih aufgefunden, welches dem des *Cervus Tarandus* ähnlich ist.

In derselben Richtung von Laa liegt das Dorf Stronegg bei Stronsdorf, daselbst fanden sich im Sande am sogenannten Marhölzl:

Conus Dujardini Desh.
Pleurotoma semimarginata Lam.
Cerithium lignitarum Eichw. sehr häufig.
Cerithium pictum Bast.
Turritella turris häufig.
Venus umbonaria Lam.
Cardium sp.
Anomia sp.
Ostrea gingensis Schl.

Im Schotter von Gnadendorf fanden sich Säugethierreste, nach denen der Schotter wohl ohne Zweifel als Belvederschotter anzusehen ist. So ein bei 2 Quadratzoll grosses Stück Zahnschmelz, welches nach Herrn Professor Suess von *Dinotherium giganteum* herrührt. Fusswurzelknochen von einem grossen Pachydermen (Rhinoceros?) und ein Theil eines Mittelhandknochens von einem kleinen Wiederkäuer (etwa *Dorcatherium*).

6. Gross-Tajax in Mähren.

Mitten im Orte tritt am Fusse des alten Steilrandes der Thaya unter einer bei 1 Klafter tiefen Lage von Löss der Schlier zu Tage. Eine oberflächliche Untersuchung des Schlier ergab an Petrefacten:

Terebra Basteroti Nyst.	*Vermetus arenarius Linn.*
Columbella Bellardi Hörn.	*Natica helicina Brocc.*
Buccinum polygonum Brocc.	*Oliva sp.*
Murex spec. nov.	*Clausilia sp.*
Cerithium doliolum Brocc.	*Venus umbonaria Lam.*
Pleurotoma Jouanneti Des M.	*Tellina Strohmayeri Hörn.*
Turritella turris Bast.	

XII. Ueber das Auftreten von Austern in den sarmatischen Bildungen des Wiener Beckens.

Von **Th. Fuchs.**

Das Auftreten von Austern in den Ablagerungen der sarmatischen Stufe wurde bekanntlich in Ungarn und Siebenbürgen bereits an zahlreichen Punkten nachgewiesen. So zuerst von M. v. Hantken in der Umgebung von Ofen [1]; von Peters bei Hidas [2] und von Stur [3] in der Umgebung von Lapugy. Im eigentlichen Wiener Becken gehörte diese Thatsache indessen zu den grössten Seltenheiten, und beschränkte sich bisher eigentlich ausschliesslich auf die einzelnen Austernfunde, welche Professor Suess und Herr Karrer in der ersten Ziegelgrube bei Nussdorf, in der bekannten steil aufgerichteten Schotterlage machten. Da dieser Umstand wesentlich dazu beitrug, dass man das Vorkommen von Austern in sarmatischen Ablagerungen für etwas Ungewöhnliches, Fremdartiges ansah, ist es wohl nicht ohne Interesse, dass es uns im Verlaufe des Sommers gelungen ist nunmehr auch im eigentlichen Wiener Becken an zwei neuen Punkten Austern in grosser Menge in Ablagerungen der sarmatischen Stufe nachzuweisen.

Der eine dieser Punkte befindet sich zwischen Mödling und Gumpoldskirchen in der Nähe von Thallern, hinter dem Eichkogel. Hier findet man, die Berglehne hinaufgehend, mehrere Brüche in einem groben Sand-

[1]) Hantken Miksa. Geologiai tanulmányok Buda 's Tata között. 4 szinezett térképpel. — (Mathem 's természettudományi közlemények, vonatkozólag a hazai viszonyokra, kiadja a magyar tudományos Akademia mathem. 's természettudományos állandó bizottsága 1861).

(M. Hantken. Geologische Studien zwischen Ofen und Tata. Mit 4 Tafeln in Farbendruck. — Math.-naturw. Mittheilungen über vaterländische Verhältnisse. Herausgegeben von der ständigen math-naturw. Commission der ungar. Akademie der Wissenschaften 1861).

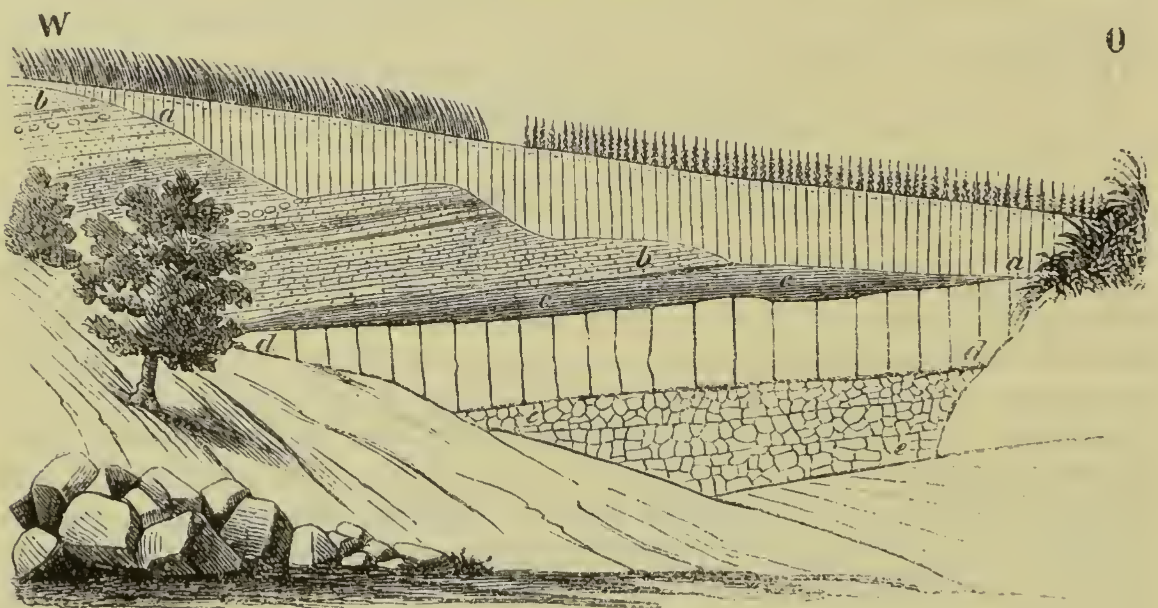
[2]) C. Peters. Die Miocänlocalität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. (Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wiss. 1862).

[3]) D. Stur. Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des südwestlichen Siebenbürgens. Im Sommer 1860. (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. XIII. 1863, pag. 33.)

stein mit Muschelbänken wechselnd, welche aus den bekannten sarmatischen Conchylien bestehen. In allen diesen Brüchen findet man häufig Austern, und ebenso trifft man sie in grosser Anzahl auf den angrenzenden Aeckern lose umherliegen. Die hier vorkommende Auster gleicht in allen Punkten vollständig der *Ostrea gingensis Schlth.* und besteht der einzige Unterschied, welchen ich zu constatiren im Stande war, in der geringeren Grösse. Es ist dieses Vorkommen namentlich desswegen von grosser Bedeutung, weil die *Ostrea gingensis Schlth.* in den marinen Bildungen des alpinen Theiles des Wiener Beckens bisher noch niemals aufgefunden wurde.

Fig. 2.

Steinbruch in den sarmatischen Ablagerungen von Atzelsdorf bei Pierawarth.



Von *c* stammt die Tegelprobe, welche auf Foraminiferen untersucht wurde.
a. Löss. *b.* Sandige Mergel mit Austern. *d.* Harte Sandsteine mit einzelnen Austern. *Cer. pictum, rubigonosum, Modiola Volhynica, marginata, Tapes gregaria, Ervilia podolica, Card. obsoletum.*
e. Harte Conglomerate mit Austern.

Der zweite Punkt, an welchem ich Austern auffand, ist der Steinbruch in den sarmatischen Bildungen bei Atzelsdorf, eine Stunde westlich von Gaunersdorf bei Pierawarth. Die Schichtenfolge in diesem ziemlich bedeutenden Bruche ist von unten nach oben folgende:

1. Hartes Conglomerat. Gerölle aus Quarz und Wiener Sandstein, erbsen bis nussgross. Einzelne Austern.

2. Sehr harter, klingender Sandstein mit eingestreuten Geröllen von Quarz und Wiener Sandstein. Einzelne Austern. Lagen- und nesterweise finden sich: *Cerithium pictum h., Cerithium rubiginosum h., Modiola Volhynica h., Modiola marginata, Tapes gregaria, Ervilia Podolica, Cardium obsoletum.*

3. Sandige Mergel. Es wechseln Schichten von losem, feinem Quarzsand und sandigen Mergeln mit Schnüren von Geröllen, untergeordneten Tegellagen und festeren Platten. Viel Austern.

Zwischen den sandigen Mergeln und dem Sandstein findet sich eine rasch auskeilende Lage blauen Tegels. Eine Probe davon wurde ge-

schlemmt und der Rückstand von Herrn Karrer untersucht. Ich verdanke ihm darüber folgende Mittheilung:

„Schlemmrückstand grösstentheils aus Quarzkörnern bestehend, voll Austernscherben, Brocken gelben Mergels und Trümmer von Wiener Sandstein, auch *Paludina sp.* Ostracoden ziemlich häufig, Foraminiferen etwas seltener.

Polystomella subumbilicata Czjz. hh.
„ *crispa d'Orb. h.*
Nonionina granosa d'Orb. hh.
Cristellaria calcar var.
„ *cultrata d'Orb. ss.*
Rostellaria Beccarii. ss."

Diese Ablagerungen sind oberflächlich stark denudirt und nivellirend von Löss bedeckt. Die hier vorkommende Auster ist genau dieselbe Art, welche auch bei Thallern gefunden wird, und die Uebereinstimmung mit der *Ostrea gingensis* ist hier dadurch noch auffallender, dass man bei der Grösse des Materiales alle die Abänderungen nachzuweisen im Stande ist, welche diese Art in so reichem Maasse zeigt.

Ich möchte hiebei noch darauf aufmerksam machen, dass die in den sarmatischen Bildungen der Umgebung von Ofen und in Siebenbürgen vorkommende Auster ebenfalls dieselbe Art ist. Ueberall ist es dieselbe, kleine gleichsam verkümmerte *Ostrea gingensis Schlth.* [1]).

Ich kann es nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit eine Thatsache hervorzuheben, welche sehr eigenthümlicher Natur ist. Es ist dies der Umstand, dass diejenigen Conchylienarten der sarmatischen Fauna, welche dieselbe als Erbtheil der vorhergegangenen marinen Fauna enthält, in den Ablagerungen der marinen Stufe selbst mit auffallender Vorliebe in jenen Gliedern auftreten, welche nach der von Rolle und Professor Suess vertretenen Ansicht zu den älteren Theilen der marinen Stufe gehören. So finden wir *Cerithium pictum* und *rubiginosum, Murex sublavatus, Buccinum dupplicatum* und *Melanopsis impressa* in grosser Menge in den Ablagerungen von Grund und Niederkreuzstätten, und sind es gerade auch diese Ablagerungen, in denen sich zuweilen die für die sarmatische Stufe sonst so bezeichnende Bulla Lajonkaireana findet. *Murex sublavatus* findet sich bereits sehr häufig in den Schichten von Molt, und *Ostrea gingensis,* welche bereits in den Schichten von Loibersdorf so massenhaft auftritt, geht sogar in den marinen Ablagerungen niemals über die sogenannten Hornerschichten hinaus.

---

[1]) Prof. Reuss, soeben mit der Bearbeitung der Austern des Wiener Beckens beschäftgt, hatte die Freundlichkeit auf mein Ersuchen das gesammte Material von sarmatischen Austern, welches im Hof-Mineralien-Cabinete vorhanden ist, einer nochmaligen genauen Prüfung zu unterwerfen, und das Resultat dieser Untersuchung bestand, in Uebereinstimmung mit meinen Anschauungen in der bestimmten Ueberzeugung, dass die sarmatische Auster in der That nicht von der *Ostraea Gingensis* getrennt werden könne, da der einzige Unterschied in der geringeren Grösse bestehe.

XIII. Ueber ein neuartiges Vorkommen von Congerien-Schichten bei Gumpoldskirchen.

Von **Th. Fuchs** [1]).

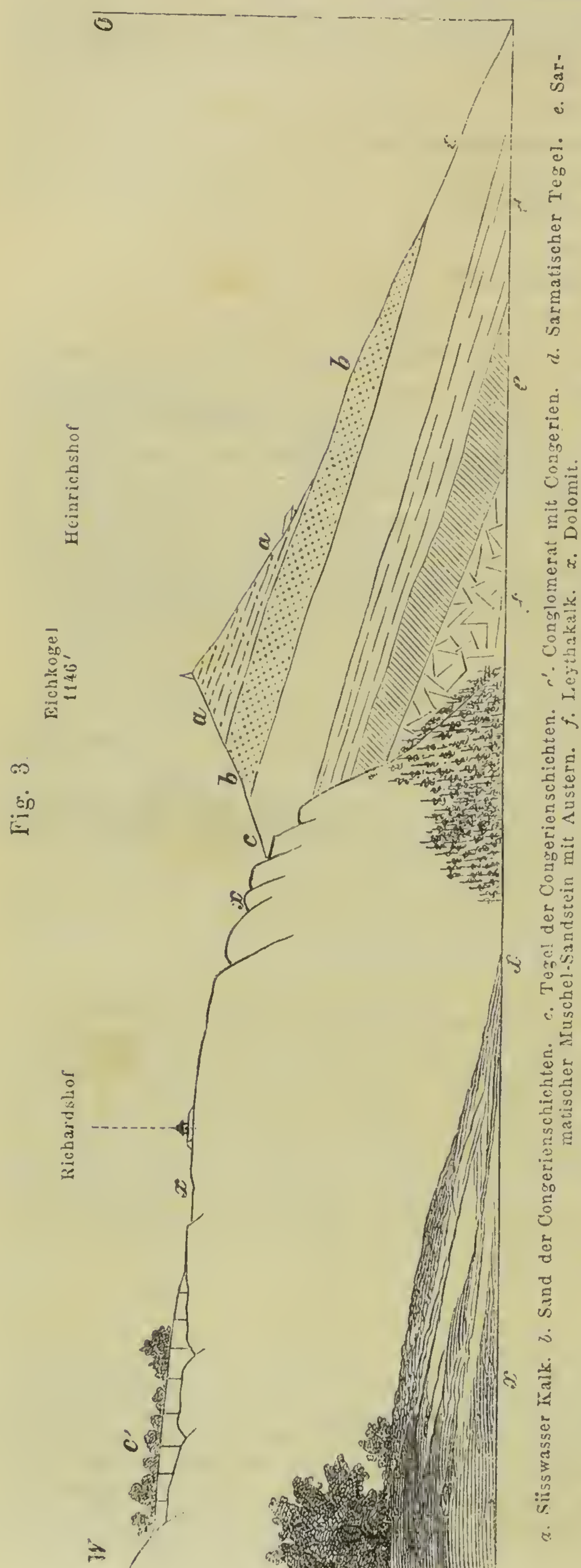


Fig. 3.

a. Süsswasser Kalk. *b.* Sand der Congerienschichten. *c.* Tegel der Congerienschichten. *c'.* Conglomerat mit Congerien. *d.* Sarmatischer Tegel. *e.* Sarmatischer Muschel-Sandstein mit Austern. *f.* Leythakalk. *x.* Dolomit.

Gelegentlich einer Excursion, welche ich im Verlaufe des verflossenen Sommers mit Herrn Karrer in die Umgebung von Thallern bei Gumpoldskirchen zu einem detaillirten Studium der dortigen Leythakalkbildungen unternahm, trafen wir oberhalb Gumpoldskirchen auf der Höhe des Gebirges hinter der Drasche'schen Besitzung „Richardshof" auf einen uns bisher noch nicht bekannt gewesenen Aufschluss. Es war dies ein Steinbruch in einem kleinkörnigen festen Kalkconglomerat, welches in dicke, horizontale Bänke gesondert, dem Dolomite unmittelbar aufgelagert und bis auf eine Tiefe von 1·5 Klafter aufgeschlossen war.

Die hohe Lage, sowie die petrographische Beschaffenheit des Gesteines liessen uns nicht im Mindesten zweifeln, Leythaconglomerat vor uns zu haben, und wir waren desshalb nicht wenig überrascht bei näherer Untersuchung das Gestein vollkommen erfüllt zu finden mit Versteinerungen der Congerienstufe. [2])

---

[1]) In Herrn Karrer's Arbeit „Ueber den Eichkogel bei Mödling" (Jahrbuch X, 1858, pag. 26 und 28) ist diese Sandbildung irrthümlicher Weise als den tertiären Gliedern des Hügels angelagert gezeichnet. In Wahrheit jedoch unterteuft der Sand den Süsswasserkalk und bildet das oberste Glied der Congerien-Schichten.

[2]) Nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Wolf

Es gelang uns bei wiederholten Besuchen, sowie durch die fleissige Anwendung von Glaserkitt nahezu ein Dutzend Arten zu constatiren, von denen freilich ein grosser Theil nur annähernd bestimmt werden konnte. Es sind folgende:

Congeria Partschi Czjz. gross und schmal, ähnlich derjenigen von Stegersbach.) Radmanest, Tihany, Brunn.
Congeria Balatonica Partsch. h. Radmanest. Tihany.
„ *Basteroti Desh. hh.* Radmanest. Brunn.
Cardium sp. ähnlich einer neuen Art aus Radmanest.
„ *nov. sp.* Radmanest. Tihany. Brunn.
„ *sp.* ähnlich einer neuen Art aus Radmanest.
„ *sp.* ähnlich dem *C. corbuloides Desh.* von Kertsch.
„ *sp.* ähnlich einer neuen Art aus Tihany.
Melanopsis Martiniana Fér. Riesige Exemplare. Radmanest.
„ *Bouéi Fér.*. Radmanest, Tihany, Brunn
Sogenannte Gehörknöchelchen von Fischen.

So mangelhaft dieses Verzeichniss auch sein mag, so genügt es doch vollkommen, um zu zeigen, wie verschieden diese Fauna von derjenigen der Congerienschichten von Brunn und Inzersdorf sei, wie sehr sie dagegen mit derjenigen übereinstimmt, welche in den Congerienschichten von Tihany und von Radmanest bei Lugos im Banate gefunden wird, und ich möchte hiebei noch auf den Umstand aufmerksam machen, dass die Congerienschichten von Goys am Neusiedlersee, welche in ganz analoger Weise auf der Höhe des Leythagebirges vorkommen, wie die in Rede stehenden Conglomerate auf den Dolomithöhen hinter Gumpoldskirchen, ebenfalls die Fauna von Radmanest, nicht aber jene von Brunn enthalten.

Dieses eigenthümliche Vorkommen hat abgesehen von der Ungewöhnlichkeit, welche in der hohen Lage, und der so sehr an Leythaconglomerat erinnernden petrographischen Ausbildung des Gesteines liegt, noch ein ganz specielles geologisches Interesse.

Es ist nämlich eine vielverbreitete Ansicht, dass sich der Spiegel des tertiären Meeres im Wiener Becken von der Zeit der älteren marinen Ablagerungen bis zur Zeit der Ablagerung der Congerienschichten in Folge einer continentalen Hebung fortwährend gesenkt habe, so zwar, dass das Meer zur Zeit der Ablagerung des Congerientegels bereits ein viel tieferes Niveau eingenommen habe, als etwa zur Zeit der Bildung des Leythakalkes.

Die Lagerung der Tertiärschichten in der unmittelbaren Umgebung von Wien schien mit diesen Ansichten allerdings auf das Beste zu harmoniren, indessen liess sich wohl nicht verkennen, dass bereits das altbekannte Vorkommen des Eichkogels bei Mödling, welcher beinahe in seiner ganzen nicht unbeträchtlichen bis zu 1146 Fuss aufsteigenden

---

wurden von ihm bereits im Jahre 1860 in der Nähe des in Rede stehenden Aufschlusses in Spalten und Taschen des Dolomites conglomeratartige Sandsteine gefunden, welche zahlreiche Steinkerne von Bivalven enthielten. Dieselben anfangs als Mytili angesprochen, wurden bereits vor längerer Zeit von Herrn D. Stur als Congerien erkannt.

Höhe aus Ablagerungen der Congerienstufe besteht, in directem, unlösbarem Widerspruche mit dieser Annahme stand. Seither hat sich jedoch die Anzahl derartiger Punkte sehr vermehrt. So wurden von mir vor zwei Jahren bei Pressburg, bei Hundsheim nächst Hainburg, sowie in der Umgebung von Goys am Neusiedlersee auf der Höhe des Leythagebirges in ebenfalls beträchtlicher Höhe Ablagerungen der sarmatischen und Congerienstufe nachgewiesen; so wurden im Verlaufe des vorjährigen Sommers von Herrn Hoffmann auf dem Schwabenberge bei Ofen in einer Höhe von beiläufig 1200 Fuss Conglomerate, Sande und Tegel gefunden, welche charakteristische Versteinerungen der Congerienschichten enthielten, und so sehen wir nach den vorhergeschilderten Vorkommnissen bei Gumpoldskirchen sich dieselbe Erscheinung wiederholen.

Alle diese Thatsachen scheinen wohl zu dem Schlusse zu drängen, dass das Niveau des tertiären Meeres von den Ablagerungen der marinen Stufe bis zur Zeit der Ablagerung der Congerienschichten keine allgemeine Depression erlitten habe, und dass demnach die allmählige Aussüssung des Meeres, nicht sowohl auf Rechnung der Hebung des Landes zu setzen, als vielmehr nur eine Folge der allmähligen Ausfüllung des Beckens gewesen sei.

XIV. Neue Brunnengrabungen in Wien und Umgebung.

Von **Th. Fuchs** und **F. Karrer.**

1. F. K. **Brunnen in der sarmatischen Stufe in Döbling** [1].

Die Brunnen von Döbling liegen fast durchgehends im Löss und im sarmatischen Tegel. Seit langer Zeit sind die zahlreichen artesischen Brunnen bekannt, welche dortselbst gebohrt wurden, natürlich mit stets abnehmender Wassermenge. Sie dürften, wenigstens einige, auch schon die echt marinen Schichten erreicht haben [2].

Es war mir desshalb von Interesse im vorigen Jahre die Grabung eines Brunnens beobachten zu können, der sich in den Etablissements der Omnibus-Actien-Gesellschaft zu Oberdöbling in der Annastrasse befindet. Der Brunnen selbst wurde bei 16 Wr. Klftr. tief getrieben und dabei folgende Schichten durchsunken:

5 Klftr. Gelblichbrauner Löss (diluvial), in welchem keine Ausmauerung angebracht wurde.

1 „ Localschotter (diluvial aus Wiener Sandsteingeröllen bestehend). Hier begann die Ausmauerung mit Backsteinen.

10 „ Blaugrauer Tegel in gleichmässiger Beschaffenheit anhaltend. Darunter Sand mit sogleichem heftigen Zutritt von Wasser, welches schon in der ersten Stunde auf 7 Klftr. 3 Fuss von der Sohle des Stollens stieg. Anfangs viel Sand auftreibend, reinigte es sich bald unter einem mässigen Sinken des Spiegels.

Der Tegel und der Sand sind aber schon tertiär, sie gehören entschieden der sarmatischen Stufe an, und es zeigt sich schon hier eine ganz gleiche Schichtenfolge, wie sie in den so vielfach interessanten

[1] Grosser Vorort von Wien unmittelbar vor der Nussdorfer Linie, also. N.-W.
[2] Suess. Boden der Stadt Wien. Braumüller 1862, pag. 277.

grossen Ziegeleien in der Nussdorferstrasse, worüber Herr Fuchs demnächst mehrere neuerliche Beobachtungen mittheilen wird, aufgeschlossen ist.

Ueber diese Ziegeleien, beziehungsweise ihre Foraminiferen-Fauna habe ich seinerzeit in meinem Aufsatze „über die Foraminiferen der brakischen (jetzt sarmatischen) Schichten des Wiener Beckens [1]) grössere Details gebracht, und ich beziehe mich jetzt darauf.

Die nähere Untersuchung des Tegels aus dem in Rede stehenden Brunnen zeigte uns folgende Mollusken:

Rissoa inflata Andrz.	*Ervilia podolica Eichw.* häufig.
Paludina acuta Drap.	*Cardium plicatum Eichw.* häufig.
Mactra podolica Eichw.	„ *obsoletum Eichw.*
Tapes gregaria Partsch.	*Modiola marginata Eichw.*

Foraminiferen sind ziemlich häufig — ich fand:

Plecanium sp. ?	*Polystomella rugosa Orb.*
Quinqueloculina Hauerii Orb.	„ *subumbilicata Czjz.*
„ *gracilis Karr.*	„ *crispa Orb.*
Globigerina bulloides Orb.	*Nonionina granosa Orb. hh,*

Ausserdies zahlreiche Ostracoden.

Wenn man den sehr hoch gelegenen Theil der Annenstrasse, wo sich der beschriebene Brunnen befindet, und wo der sarmatische Tegel schon in der siebenten Klafter beginnt, betrachtet, und die Niveau-Verhältnisse der so bedeutend tief in den Abstürzen des Löss an der Nussdorferstrasse angelegten Ziegeleien vergleicht, so sieht man, dass der sarmatische Tegel gegen das Donaubett zu mit einer nicht unbedeutenden Neigung abfallen muss, da er an diesen Stellen zuweilen kaum höher als das Strassen-Niveau liegt.

2. F. K. **Brunnen in der sarmatischen Stufe in Grinzing** [2]).

Von Döbling die Fahrstrasse nach Grinzing verfolgend, bemerkt man unmittelbar vor Erreichung des Dorfes zur Rechten einige Anschwellungen des Bodens — sanfte Hügelreihen. Diese gehören der sarmatischen Stufe an.

Im vorigen Jahre untersuchte ich die Resultate einer Brunnengrabung, die auf einem höheren Theile dieser Hügel, wo sich jetzt mehrere neugebaute Villen erheben, vorgenommen wurde. Der Brunnen steht im Felde unmittelbar vor dem Hause Nr. 149.

Die Schichtenreihe ist sehr einfach folgende:

9 Wr. Klftr. Petrefactenleerer Sand, gelb von Farbe (sarmatisch).
4 „ „ Bräunlichgrauer Tegel mit zahlreichen Petrefacten.
4 „ „ Petrefactenleerer Sand, gelb und ganz ident mit dem ersterwähnten. Beide Sandbänke sind von Schnüren oder zusammenhängenden Schollen verhärteten Materials eines förmlichen Sandsteines durchzogen. Das Wasser, welches nun zusetzte, hatte eine Steigung von 7 Klftr. von der Sohle des Schachtes an.

Der Tegel zeigte an grösseren Petrefacten:

Ervilia podolica Eichw. hh.	*Cardium plicatum Eichw.*
Cardium obsoletum Eichw.	

[1]) Sitzungsb. d. kais. Akademie d. Wissensch. XLVIII. Bd. J. 1863.
[2]) Kleines Dörfchen am Fuss des Kahlengebirges Kobenzels und Himmels $^3/_4$ Stunden von Wien entfernt N.-W.

Foraminiferen zahlreich; hervorragend:

Rotalia Beccarii Orb. hh. *Polystomella flexuosa Orb.*
Polystomella crispa Orb. „ *subumbilicata Czjz.*
„ *rugosa Orb.*

Die Identität des Tegels mit den sarmatischen Vorkommnissen ist daher ausser Zweifel, und die Stetigkeit der Formen der mikroskopischen Thiere der sarmatischen Schichten an den verschiedensten Punkten und verschiedensten Terrain-Verhältnissen sehr bemerkenswerth, da damit wirklich gute Anhaltspunkte auch für den Practiker gewonnen sind.

3. T. F. **Hernals. Remisen der Tramway-Gesellschaft.**

In den Remisen und Fabriken der Tramway-Gesellschaft bei Hernals wurden im Verlaufe des Sommers mehrere Brunnen gegraben, von denen indessen keiner eine grössere Tiefe erreichte. Die Mächtigkeit der durchfahrenen Schichten war bei den einzelnen Brunnen ziemlich verschieden. Im Allgemeinen stellte sich nach Angabe der Beamten folgendes Verhältniss hervor:

2—4 *Klftr. Schotter. (Wiener Sandstein, alluvial).*
2—4 „ *Gelber, lehmiger, hierauf reiner und scharfer Sand.*
2 „ *Reiner Sand, allmählig blau werdend (wasserführend), hierauf Tegel.*

In keiner dieser Schichten wurden Fossilien gefunden.

4. T. F. **Neubau, Breitegasse Nr. 8,** (Holzhausensche Universitäts-Buchdruckerei).

Der Brunnen wurde von der Kellersole an gegraben. Das Niveau des Hofes liegt beiläufig um 2 Klftr. höher (Schutt). Von der Kellersole angefangen, ergab sich folgende Schichtenfolge:

4 *Fuss Schutt (mit Geschirrscherben).*
6 „ *Schotter.*
6 „ *Sand.*
10 „ *Schotter (wie oben).*
6 „ *Gelber feinsandiger Tegel, mit Melanopsis Vindobonensis, Melanopsis pygmaea, Cardium sp.*
12 „ *Blauer Tegel.*

Hierauf Sand mit Wasser. Dasselbe stieg 14 Fuss hoch.

5. T. F. **Gaudenzdorf, Schönbrunner Hauptstrasse Nr. 5.** (Bräuhaus.)

Im Verlaufe des verflossenen Sommers wurde im Bräuhause des Herrn Fr. Holitscher [1]) in Gaudenzdorf (gegenwärtig einer Actiengesellschaft gehörig) durch Herrn Mechaniker J. Pock ein artesischer Brunnen gebohrt, welcher durch die Steigkraft und die Quantität des erbohrten Wassers alle bisher in und bei Wien errichteten ähnlichen Brunnen übertrifft, und desshalb wohl ein besonderes Interesse für sich in Anspruch nimmt.

Nach der freundlichen Mittheilung des Herrn Pock wurden bei der Bohrung folgende Schichten durchfahren:

2 *Klftr. Schutt (grösstentheils Schotter).*
2 „ *Flacher, blauer Schotter mit sehr viel blauem Sand,*

[1]) Ich halte es für meine Pflicht bei dieser Gelegenheit Herrn Fr. Holitscher, dem früheren Besitzer des Bräuhauses, welcher in uneigennützigster Weise diese so überaus gelungene Bohrung zur Kenntniss der wissenschaftlichen Kreise brachte, für diese Aufmerksamkeit hiemit öffentlich den besten Dank zu sagen.

4 Klftr. *Blauer, feinsandiger Tegel mit sehr viel Muschelsplittern. Es wechseln festere mit lockeren Lagen.*
7 „ *Runder Schotter. Zuerst kleinkörnig, etwa erbsengross (mehr ein grober Sand), hierauf gröber, mit Blöcken bis zu $1\frac{1}{2}$ — 2 Kubikfuss. Alles mit reinem Sande untermengt.*

(Aus der untersten Lage dieser Schotterschichte erhielt ich Stücke eines grobkörnigen, conglomeratartigen Sandsteines, aus hanfkorn- bis linsengrossen Quarzkörnern mit *Cerithium rubiginosum, Cardium obsoletum, Trochus sp., Rissoa sp., Paludina sp.* Der Schotter enthielt sehr viel Wasser, welches bis 4 Klftr. von der Oberfläche an gerechnet, stieg.)

2 Klftr. *blauer feinsandiger Tegel mit wenig Muscheln.*
18 „ *fester blauer Tegel. Es wechseln festere mit lockeren Lagen, muschelärmere mit muschelreicheren Schichten. Je tiefer um so rascher wechseln die Schichten. In der Tiefe finden sich im Tegel schwarze und weisse Striemen.*

Aus der tiefsten Lage dieses Schichtencomplexes, unmittelbar vor Ausbruch des Wassers heraufbefördert, erhielt ich ein faustgrosses Stück Tegel, welches vollständig mit zermalmten Conchylienschalen erfüllt war. Der Schlemmrückstand desselben ergab ausser diesen fast nur eine grosse Menge von Quarzsand. Foraminiferen waren nur spurenweise vorhanden, darunter *Discorbina planorbis d'Orb., Polystomella aculeata d'Orb,* und im Steinkern eine *Quinqueloculina* [1]).

Unmittelbar nach dieser Schichte sank der Bohrer plötzlich freiwillig in den nachgiebigen Boden ein, und das Wasser brach mit unglaublicher Gewalt aus dem Bohrloche hervor, indem es grosse Mengen von Sand, kleine Concretionen von sandigem, blauem Tegel, Gerölle von Wiener Sandstein, sowie eine erstaunliche Menge von Kohlenklein, meist in der Gestalt langer Riemen, Schleifen und Fasern mit sich herauf brachte. Die Menge des heraufgebrachten Materiales bedeckte in kurzer Zeit einen grossen Theil des Hofes, und war so bedeutend, dass man sogar ein Nachsinken des Bodens zu fürchten begann, und für die Sicherheit der Gebäude besorgt wurde. Diese Befürchtungen erwiesen sich indessen als grundlos, denn bald fing der Sand an nachzulassen und nach wenigen Tagen war das Wasser bereits vollkommen klar.

Die Quantität des Wassers aus einem Abfluss in der Höhe von 9 Fuss vom Boden gemessen, betrug per Tag 24.000 Eimer. Man setzte versuchshalber mehrere Röhren bis zu einer Höhe von 7 Klftr. auf, und auch bei dieser bedeutenden Höhe schoss das Wasser noch immer mit grosser Gewalt oben heraus, wenn auch allerdings seine Quantität bedeutend abgenommen hatte. Gegenwärtig befindet sich der Abfluss 3·5 Klftr. von der Oberfläche des Hofes und beträgt die Quantität des Was-

---

[1]) Eine zweite Tegelprobe aus geringerer Tiefe ergab im Schlemmrückstand ausser Kalk- und Sandsteingeröllen und Massen weisser Quarzkörner auch eine grössere Menge organischer Reste. Es fanden sich Paludinen, Rissoen, *Cardium obsoletum, Ervilia Podolica,* ferner einige Ostracoden und etwas häufiger Foraminiferen.

Nonionina granosa d'Orb. hh.	*Quinqueloculina lucida Karrer. ss,*
Polystomella subumbilicata Czjz. s.	„ *sp. ss.*
Triloculina inflata d'Orb. ss.	

Leider konnte eine genauere Angabe über die Tiefe, aus welcher dieser Tegel stammt, nicht ermittelt werden.

sers per Tag 20.000 Eimer. Dasselbe ist vollkommen klar, trinkbar und rein von allen hepatischen Beimengungen.

6. T. F. **Wieden, Landgutgasse Nr. 36.** (Jenseits der Bahn.)

3 Klftr. 4 Fuss. Gelbe Quarzgeschiebe (Belvedereschotter).
5 „ 2 „ Blauer Tegel. (In der 5. Klftr. eine Schichte grosser Muscheln).
2 „ Sand (erstes Wasser).
4 „ Blauer Tegel.
1 Fuss. 6 Zoll. Sand (zweites Wasser, sehr schwach).
19 Klftr. 4 Fuss 9 Zoll Blauer Tegel.

Hierauf gelber Sand mit Wasser (drittes Wasser), welches bis zur 17. Klftr. von der Oberfläche in die Höhe steigt.

Anmerkung. Der Brunnen war bei meiner Anwesenheit erst 9 Klftr. tief gegraben, und stützen sich die Angaben über die tieferen Schichten auf Brunnengrabungen in den Nachbarhäusern.

7. T. F. **Rothneusiedel. Ziegelfabrik der ersten Maschienenziegelfabrik-Actiengesellschaft.**

Im Verlaufe des verflossenen Sommers, wurde in der grossen neuen Ziegelfabrik der ersten Wiener Maschienenziegelfabrik-Actiengesellschaft zu Rothneusiedel, unter der Leitung des Montanisten Herrn V. E. Řezniček ein beiläufig 40 Klftr. tiefer Brunnenschacht gegraben. Der Schacht, 8 Fuss im Geviert, wurde am 3. Februar angehauen und bis 27. Juni in gleichem Durchmesser bis zu der obenerwähnten Tiefe ausgehoben. Es stellte sich hiebei folgende Schichtenfolge heraus [1]):

1 Klftr. Gelber Löss mit Lössschnecken (Puppa, Helix, Succinea oblonga) und Lagen und Nestern von nussgrossen Kalkgeröllen, stellenweise zu einem festen Conglomerate verkittet.
5 „ 3 Fuss. Blaugrauer Tegel mit Congeria subglobosa, Congeria spathulata, Melanopsis Vindobonensis Fuchs [2]).
3 Fuss. Feiner Sand mit zahlreichen Muschelsplittern (Seichwasser).
1 „ Gelbliche Mergel erfüllt von Cardium apertum Münst. und Congeria Czjziki Hörn. (Gelbe Muschelbank).
2 Klftr. Blauer Tegel.
4—5 Zoll. Harte Platte, stark schwefelkieshältig und sehr weit im Werke verbreitet.
40 Klftr. Homogener lichtblauer Tegel von ausserordentlicher Reinheit. Er enthält fast gar keine Kalkconcretionen, und mehrere Schlemmproben lieferten kaum wahrnehmbare Mengen von Sand.

In diesem Tegel fand sich (von der Oberfläche an gerechnet) in einer Tiefe von:

20·3 Klftr. eine 2·5 mächtige Muschelschicht [3]).

---

[1]) Ich kann es bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen sowohl der Direction des Ziegelwerkes, welche uns bei unseren Untersuchungen auf das Zuvorkommendste entgegenkam, als auch namentlich dem Herrn V. E. Řezniček, der uns bei wiederholten Besuchen in wahrhaft aufopfernder Weise als Führer zur Seite stand, und dem ich auch fast alle im Nachfolgenden mitgetheilte Daten verdanke, hiemit öffentlich meinen besten Dank auszusprechen.

[2]) In den Gruben finden sich in dieser Schichte vereinzelte Unionen. — In Betreff der *Mel. Vindobonensis*, siehe den Anhang.

[3]) Es ist dies die einzige Muschelschichte, aus welcher mir keine Versteinerungen vorlagen. Es kommt jedoch in dem hintersten (südlichsten) Theile der ausgedehnten Werke, in den Gruben eine Schichte von *Cardium Carnuntinum* vor, welche mir aus dem Brunnen nicht vorlag. Da jedoch dieselbe Muschelschichte auch in den Ziegelwerken von Inzersdorf gefunden wird, ist es wohl im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass sie gerade an dem Punkte der Brunnengrabung fehlen sollte, und ist es vielmehr viel wahrscheinlicher, dass eben diese in Rede stehende Muschel-Schichte, diese Bank des *Cardium Carnuntinum* sei.

23·3 Klftr. eine 1 Zoll mächtige Muschelschicht. *Congeria Partschi, Congeria triangularis, Cardium apertum.* Massenhaft Ostrakoden. Kiemendeckel eines grossen Fisches.

26·4 Klftr. würfelig abgesonderter Tegel.

36 Klftr. eine 2 Zoll mächtige Muschelschichte von *Congeria triangularis;* ferner *Melanopsis Bouéi.*

38·8 Klftr. in der südwestlichen Schachtecke Trümmer von Lignit.

44·9 Klftr. eine Lage von *Ervilia Podolica.*

47·3 Klftr. eine Muschelschichte mit sarmatischen Conchylien.

Cardium obsoletum hh., Tapes gregaria h. Ervilia podolica h., Mactra podolica, Modiola marginata, Buccinum duplicatum, Buccinum Verneuilli, Bulla Lajonkaireana, Trochus quadristriatus, Fischschuppen, Bryozoen, Foraminiferen. Auf den Ablösungsflächen des Tegels fand man häufig, beiläufig 2 Linien breite, bandartige, verzweigte, schwarze Zeichnungen, welche höchst wahrscheinlich von Algen herrühren, ferner jene eigenthümlichen gleichsam chagrinirten Bänder, welche man für Molluskenlaich hält, schliesslich Blattabdrücke und menilitartige Concretionen.

Eine Parthie dieses Tegels wurde geschlemmt und von Herrn Karrer untersucht. Ich verdanke ihm hierüber folgende Notiz: Schlemmrest voll Trümmer sarmatischer Bivalven; grosse Menge jener eigenthümlichen Körper, welche man gewöhnlich als Gehörknöchelchen von Fischen bezeichnet. Ostrakoden nicht häufig. Foraminiferen selten. Am häufigsten *Nonionina granosa,* seltener *Triloculina inflata.* äusserst selten *Polystomella crispa.*

49 Klftr. ein grosser beiläufig 4 Fuss langer Fisch aus der Familie der Scombroiden [1]).

Bis hieher hatte man im Tegel vollständig trocken gearbeitet. Als man sich nun aber zur Aushebung einer weiteren Tegelschichte anschickte und ein Eck beiläufig bis zur Tiefe eines

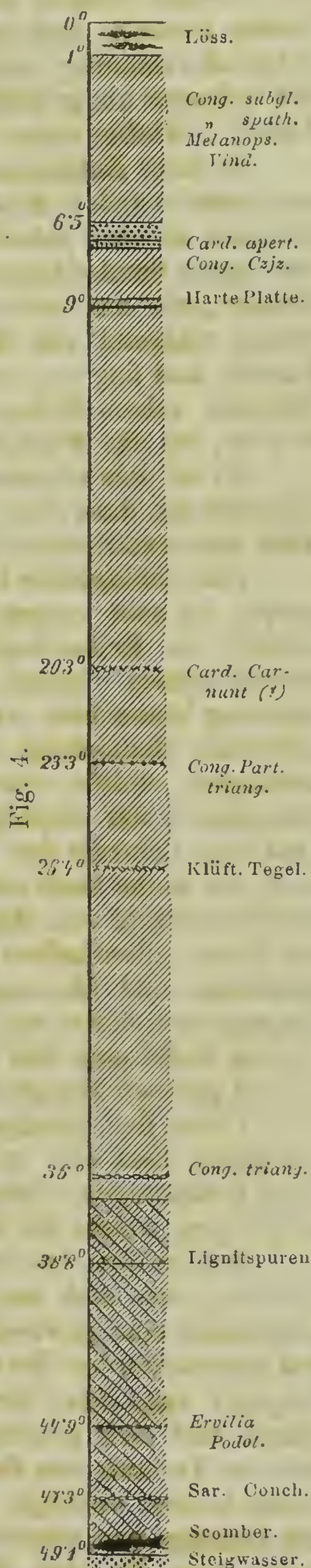


Fig. 4.

[1]) Nach einer freundlichen Mittheilung des Dr. Steindachner scheint dieser Fisch nach dem Baue der Flossen und der starken Beschuppung zu urtheilen ein echter Scomber zu sein, und würde dadurch die Fischfauna der Wiener Beckens um ein neues Genus bereichert sein. Das trotz fehelndem Kopf und Schwanze noch immer werthvolle Stück wurde nebst einigen in den Gruben aufgefundenen Fussknochen von *Hippotherium gracile* von der Direction des Ziegelwerkes dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete zum Geschenke gemacht.

Fusses abgeschrennnt hatte, hob dasselbe sich plötzlich in die Höhe und das Wasser quoll mit solcher Macht hervor, dass die Arbeiter mit Hinterlassung sämmtlicher Geräthe eilends aus dem Schachte flüchteten. Bei dem raschen Steigen des Wassers war man sogar für das Schicksal der Gruben besorgt, und errichtete in grösster Eile Abzugskanäle, um einer Ueberschwemmung derselben vorzubeugen. Diese Befürchtung erwies sich indessen als grundlos, denn nach Verlauf von 33 Stunden blieb das Wasser 2 Klafter unter der Bodenoberfläche stehen.

In einer Entfernung von beiläufig 70—80 Klftr. von diesem Brunnen, befindet sich in dem Werke von früher her ein zweiter 46 Klftr. tiefer Brunnen, welcher jedoch gebohrt ist. Man war hiebei in dieser Tiefe auf eine harte Sandsteinplatte gekommen, nach deren Durchstossung das Wasser „wie aus einem Springbrunnen" heraussprang. Dieser Brunnen verlor, während das Wasser im Schachte stieg, beinahe sämmtliches Wasser, und fing erst an sich wieder zu füllen, nachdem das Wasser im Schachte seinen Höhepunkt erreicht hatte; und zwar füllte er sich so weit an, bis das Wasser in beiden Brunnen im gleichen Niveau stand.

Es ist dies abermals ein Beispiel für jene so häufig widerkehrende Erscheinung, dass eine feste Sandsteinplatte, mit einem in unmittelbarer Nähe niedergetriebenen Brunnen nicht mehr gefunden wird.

Das geologische Interesse, welches sich an diese Brunnengrabung knüpft, ist sehr mannigfacher Art. Das wichtigste Ergebniss ist ohne Zweifel die Reihenfolge verschiedener Congerienführender Schichten, welche meines Wissens bisher noch nirgends in so unmittelbarer Ueberlagerung beobachtet wurden. Es ist hiebei bemerkenswerth, dass die gefundene Reihenfolge sehr gut übereinzustimmen scheint mit den Beobachtungen, welche man bisher an der Oberfläche des Terrains über das Ausgehende der einzelnen Schichten gemacht hatte, indem man in der That vom Centrum des Wiener Beckens gegen das Grundgebirge schreitend, der Reihe nach eine ähnliche Schichtenfolge antrifft, wie sie in dem Brunnenschacht von oben nach unten gefunden wurde. So findet man in der Ebene allenthalben die Schichten mit *Congeria subglobosa*, *Congeria spathulata* und *Melanopsis Vindobonensis Fuchs.* In den Matzleinsdorfer Ziegelgruben findet man in grosser Menge die *Congeria Partschi*, und bei Liesing findet man den Cerithien-Schichten unmittelbar aufgelagert Mergel mit grossen Mengen von *Congeria triangularis.*

Ueber den stratigraphischen Werth und die Constanz der einzelnen Schichten lässt sich wohl vorläufig kein Urtheil abgeben, doch werden diese Erfahrungen wesentlich dazu beitragen, um mehr Licht in eine Frage zu bringen, welche die Geologen bereits seit längerer Zeit beschäftigt.

Bekanntlich wurde bereits zu widerholtenmalen darauf aufmerksam gemacht, dass sich innerhalb der Congerien-Schichten nach bestimmten Localitäten eine gewisse Verschiedenheit der Faunen bemerkbar mache, und namentlich hat Hörnes zu wiederholtenmalen hervorgehoben, dass *Congeria subglobosa* und *Congeria triangularis* niemals zusammen vorkämen und sich gegenseitig vollständig auszuschliessen schienen. Ich habe im Verlaufe des Sommers im Vereine mit Prof. Suess diese Frage aufmerksamer verfolgt, und in der That gelang es uns bereits zwei ziemlich constant von einander verschiedene Faunen zu unterscheiden, von denen man die eine die Fauna von Brunn, die andere aber die Fauna

von Tihany oder von Radmanest nennen könnte. Die erstere (Fauna von Brunn) wird charakterisirt durch *Congeria subglobosa, Congeria spathulata Cardium apertum var. Schedelianum Partsch, Cardium conjungens* und durch *Melanopsis VindobonensisFuchs.*

Die zweite (Fauna von Tihany und Radmanest) hingegen durch *Congeria triangularis, Cong. balatonica, Cong. Partschi, Cong. Gzjzeki, Cong. simplex, Cardium apertum Münst. typ*, und die grosse typische Form der *Melanopsis Martiniana Fér.* So zahlreich nun auch die Punkte waren, an welchen man die beiden Faunen beobachtet hatte, so war doch kein Punkt bekannt, an welchem man sie in gegenseitiger Ueberlagerung getroffen hatte, und es musste desshalb die Frage über die gegenseitige Stellung dieser beiden Faunen, eventuell die Frage, welche von beiden die ältere und welche die jüngere sei, vorläufig unentscheiden bleiben. Durch die vorgeschilderte Brunnengrabung ist nun der erste sichere Anhaltspunkt zur Lösung dieser Frage gewonnen. Wir finden hier in den oberen Schichten die Fauna von Brunn, in den tieferen dagegen die Fauna von Tihany, und es kann dieses Resultat für um so gesicherter gelten, als beide Faunen hier einen ausserordentlichen Individuenreichthum entfalten, und es mir trotz eifrigsten Suchens nicht gelang in einer oder der anderen einen ihr fremden Bestandtheil aufzufinden.

Ein zweiter Punkt, welcher auf den ersten Blick zwar von geringerer Bedeutung zu sein scheint, verdient doch wegen seiner nahen Beziehung zu gewissen theoretischen Fragen hervorgehoben zu werden. Es ist die Thatsache, dass der Uebergang von den Congerienschichten in die sarmatische Stufe nicht von der mindesten Aenderung im Sediment begleitet wird, dass es vielmehr genau dieselbe vollkommen gleichmässige, homogene Ablagerung von zartem lichtblauem Thon ist, welche in ihren oberen Partien Muschelbänke von Congerien, in ihren tieferen hingegen Lagen von Petrefacten der sarmatischen Stufe enthält.

Schliesslich verdient wohl noch bemerkt zu werden, dass bisher noch niemals in so grosser Entfernung vom Randgebirge durch die Congerienschichten hindurch die sarmatische Stufe erreicht wurde.

8. F. K. **Brunnen in der sarmatischen Stufe in Brunn am Walde [1]) bei Mödling.**

Nicht leicht kann man ein lehrreicheres Profil, um schnell über die verschiedenen Tertiärstufen des Wiener Beckens sich zu orientiren, sehen als eben bei Brunn.

Eine starke Viertelstunde zur linken der Eisenbahn, also gegen Osten und die Ebene zu, liegen die grossen Ziegeleien von Brunn und Neudorf. Sie gehören den Congerien Schichten an und führen in Massen die *Congeria subglobosa, spathulata,* dann *Cardium apertum, conjungens* und *Melanopsis vindobonensis, pygmaea,* als bemerkenswerthe Rarität auch die *Unio atavus.*

---

[1]) Grosser Ort südlich von Wien mittelst Südbahn in einer halben Stunde zu erreichen.

Brunn selbst liegt aber, wenigstens in seinen höheren Theilen, schon ganz auf der nächstälteren, der sarmatischen Stufe, welche die früher genannte unterteuft. Die grossen Felsenkeller des Bräuhauses dortselbst sind ganz in dem Sarmatischen angelegt. Ich habe darüber schon früher berichtet [1]). Auch hier habe ich in neuester Zeit die Bank mit *Melanopsis impressa* bemerkt, wie in den Steinbrüchen bei Liesing [2]).

Unmittelbar neben den Felsenkellern ziehen sich Steinbrüche längs des Geländes hin, die ebenfalls in der sarmatischen Stufe liegen. Es ist dort derselbe Wechsel an feinen und groben Sandsteinen, Mergel, Sand zu beobachten, wie bei Liesing.

Zu unterst liegt die mächtigste Tegelschichte — und eine 6 bis 8″ mächtige krönt zuweilen die ganze Reihe.

Eine kleine Probe einer solchen Bank entnommen lieferte mir ausser den typischen sarmatischen Bivalven an Foraminiferen:

Cornuspira angigyra Reuss.
Quinqueloculina Hauerii Orb.
Polymorphina problema Orb.
Rotalia Beccarii Orb. hh.
Polystomella crispa Orb.
„ *flexuosa Orb.*
„ *rugosa Orb.*

Ein paar hundert Schritte unmittelbar über diese Brüche, nur etwas höher bricht aber schon der schönste Nulliporen-Kalk — so hart und fest wie am Kaisersteinbruch voll von Korallen und Conchilien-Steinkernen, Echinodermenresten, und die begleitenden Mergel erfüllt mit bezeichnenden Foraminiferen des Leithakalks namentlich *Amphistegina Haueri.*

Es war mir daher von sehr grossem Interesse, im vorigen Jahre mitten im Orte Brunn weitere Daten zu diesem Bilde sammeln zu können,

Im Hause des Bäckermeisters Schweighofer in der Wienergasse Nr. 92 unweit der Kirche bestand seit längerer Zeit ein Brunnen, welcher 4 Wr. Klftr. gegraben und bis zur 16 Klftr. also 12 Klftr. gebohrt war. Der gesteigerte Wasserbedarf veranlasste den Eigenthümer im vorigen Jahre die Bohrung tiefer treiben zu lassen und man arbeitete fast bis einschliesslich zur 21 Klftr. (nur 4 Fuss weniger).

Merkwürdiger Weise floss aber dann mit Einenmale so viel Wasser zu, dass sich ein Ergebniss von $1/4$ Eimer per Minute und später bis 1 Eimer und darüber in der Minute herausstellte, und diess mit einer Steigung von 5 Fuss über den Horizont.

Vergleicht man dieses Resultat mit denen aus der Congerien-Stufe und den echt marinen Schichten, so kann man nicht umhin zu constatiren, dass die meisten und besten Wässer, wenigstens in unserer nächsten Umgebung von der sarmatischen Stufe geliefert werden (artesische Brunnen Döbling, Hetzendorf, Alt-

---

1) Karrer. Ueber die Lagerung der Tertiärschichten bei Mödling. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 13. Bd. 1863.

2) Fuchs und Karrer. Geol. Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens Nr. 2.

mannsdorf, Atzgersdorf, in neuester Zeit Gumpendorfer Bräuhaus und der tiefe Brunnenschacht der Rothneusiedler Ziegelfabrik).

Ich war gerade zeitig genug gekommen, um das Materiale der letzten Bohrung aus unserem Brunnen zu erhalten. Es ist ein blaugrauer Tegel voll von Petrefacten-Splitter — erkennbar an Mollusken:

Paludina acuta Drap.
Ervilia podolica Eichw. hh.
Cardium obsoletum Eichw.
Cardium plicatum Eichw.
Modiola marginata Eichw.
Ostrea Bruchstücke.

An Foraminiferen fanden sich:

Quinqueloculina Hauerii Orb.
Polystomella aculeata Orb. hh.
„ *Fichteliana Orb.*
Polystomella crispa Orb.
„ *flexuosa Orb.*
Nonionina granosa Orb. hh.

Einige Ostracoden.

Ein Resultat, dass mit jenem so entfernten von Döbling und Grinzing vollständig übereinstimmt, und nur den Wunsch noch wach hält durch viele Beobachtungen neu angelegter Brunnenschachte gerade im Orte Brunn die horizontale Grenze auch der Congerien- zur sarmatischen Stufe genau feststellen zu können, was bisher natürlich nur approximativ möglich ist.

Anhang.

Fig. 5.



Melanopsis Vindobonensis Fuchs.



Mel. Martiniana Fér.

(Nach Hörnes.

T. F. Die *Melanopsis Martiniana* in dem Umfange, in welchem Hörnes diese Art auffasst, umfasst bekanntlich eine Anzahl, von einander sehr abweichender Formen, welche man indessen, abgesehen von dem Taf. 49 Fig. 9 abgebildeten Stücke, welches eine ganz abweichende Art darstellt, leicht auf zwei Grundtypen zurückführen kann. Der eine Typus wird von den in die Länge gezogenen Formen gebildet; dieselben zeichnen sich durch ihre ausserordentliche Variabilität aus und stellen die eigentliche *Melanopsis Martiniana* dar. Die zweite Form ist kurz, kugelig, und in ihrer Form constanter. Die erstere kommt hauptsächlich in Gaya, Tscheitsch, Matzleinsdorf, Oedenburg, Stegersbach und Radmanest, in Gesellschaft mit *Congeria Partschi* und *triangularis*, die zweite hingegen zu Brunn, Inzersdorf, Rothneusiedel und Wien mit *Congeria subglobosa* und *spathulata* vor.

Obgleich es nun nicht in Abrede gestellt werden kann, dass sich in der That zuweilen Exemplare finden, bei denen es unentscheiden bleiben

muss, ob sie zu der einen oder zu der andern Form gezogen werden sollen, so ist dieser Fall doch verhältnissmässig sehr selten, und liegen mir z. B. gegegwärtig aus Brunn viele Hundert, aus Rothneusiedel sogar weit über tausend Exemplare der kurzen kugeligen *Melanopsis* vor, von denen ein Stück durchaus dem anderen gleicht, und unter denen sich auch nicht ein einziges Stück befindet, durch welches ein Uebergang zu der langen Form angebahnt werden würde. Andererseits sind die Uebergänge zwischen der echten *Melanopsis Martiniana* und der *Mel. impressa* ausserordentlich häufig, und doch werden dieselben allgemein als zwei verschiedene Arten behandelt.

In Erwägung aller dieser Umstände scheint es mir nothwendig, die kurze, kugelige *Melanopsis* von Brunn, Inzersdorf und Wien als eine selbstständige Art aufzufassen, und schlage für dieselbe in Beziehung auf ihr häufiges Vorkommen in Wien und Umgebung den Namen *Melanopsis Vindobonensis* vor.

VI. Ueber den Kainit von Kalusz in Galizien.

Von Karl Ritter v. Hauer,
k. k. Bergrath.

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (1868. Nr. 2, pag. 26) wurde von Freiherrn v. Hingenau der erste Bericht über das Vorkommen von Sylvin in grösseren Massen in dem Salzdistricte von Kalusz mitgetheilt.

Entdeckt wurde dieses Sylvinlager von Herrn Benedikt Margulies, der auch sofort ein Consortium bildete, welches sich die industrielle Ausbeutung der hier abgelagerten Kalisalze zum Ziel setzte. Die Unternehmung, von Herrn Margulies mit grossen Eifer geleitet, nahm bald beträchtlichere Demensionen an, indem ausgedehnte Aufschlussbauten begonnen, und für die Verarbeitung der Kalisalze eine Hütte an Ort und Stelle, und gleichzeitig eine Fabrik in Simmering bei Wien errichtet wurden, um aus dem in der Kaluszer Hütte isolirten Chlorkalium Salpeter darzustellen.

Einen ausführlichen Bericht über die Lagerungsverhältnisse der Kaluszer Salzformation veröffentlichte Bergrath Foetterle in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstal vom selben Jahre (Nr. 10, pag. 226) auf Grundlage einer Untersuchung an Ort und Stelle, die er mit mir im Auftrage der Direction der geologischen Reichsanstalt unternommen hatte.

Hatte das reichhaltige Vorkommen von Sylvin im Revier von Kalusz grosses Interesse erregt, so wurde dasselbe aber noch sehr beträchtlich durch eine weitere Entdeckung des Herrn Margulies gesteigert. Die von ihm unternommenen Aufschlussbauten führten ihn nämlich auf das Vorhandensein eines Lagers von Kainit, das ob seiner Mächtigkeit das Vorkommen von Sylvin weit übertrifft und bei der fortgeschrittenen Blosslegung desselben erkennen liess, dass das Quantum der darin enthaltenden Kalisalze als der Gegenstand einer Industrie im grossen Maassstabe, wie sie in Stassfurth betrieben wird, zu betrachten sei.

Lässt sich das Quantum der bei Kalusz abgelagerten Kalisalze mit dem bei Stassfurth vorhandenen in eine Parallele ziehen, so bietet dagegen das erstere Vorkommen für die industrielle Ausbeutung bezüglich der Qualität noch güngstigere Chancen, wie später nachgewiesen werden wird.

Es darf als eine glückliche Combination für die industrielle Verwerthung dieses Vorkommens betrachtet werden, dass dasselbe nunmehr in den Besitz einer mit regem Unternehmungsgeist und allen erforderlichen Mitteln ausgerüsteten Gesellschaft gelangt ist. Das Bergwerk, so wie die Saline von Kalusz wurden nämlich neuerlichst von Seite der

Anglobank acquirirt, und alle Vorbereitungen sind eingeleitet, um eine Fabrication im grossen Style auf Kaliproducte zu beginnen.

Unter der neuen Configuration, welche dieser Bergbau durch die Blosslegung des gewaltigem Kainitlagers erhalten, hatte ich Gelegenheit denselben abermals im August vorigen Jahres zu besehen, welche Begehung über Aufforderung der Anglobank in Begleitung des Bergrathes Stache stattfand.

Zur Zeit unserer damaligen Anwesenheit war das Kainitlager in zwei Horizonten aufgeschlossen, in deren einem die Mächtigkeit über 70, im anderen über 80 Fuss beträgt. Es bildet eine compacte Masse ohne jedes auch noch so kleine Zwischenmittel von Steinsalz oder Thon. Dem äusseren Ansehen nach lassen sich innerhalb der körnigen Gesammtmasse drei Varietäten des Vorkommens unterscheiden.

1. Das Hauptvorkommen, eine schwarzgraue, glänzende körnige Masse mit leicht gefärbten theils gelblichen, theils weissen kleinen Partien, augenscheinlich ein Gemenge mehrerer verschiedenartiger Salze.

Die Analyse einer Probe aus diesem Salzconglamerat ergab für 100 Theile folgende Resultate:

Schwefelsäure	20·46
Chlor	28·01
Magnesia	10·16
Kalium	16·38
Natrium	7·97
Calcium und Eisenoxydul	Spur
Wasser	14·56
Thon	3·41
	100·75

2. Innerhalb dieser dunklen Masse kommen lichtgelb gefärbte blättrige Partien, mitunter in ansehnlicher Menge vor.

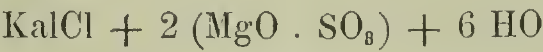
In 100 Theilen einer Probe hievon wurden gefunden:

Schwefelsäure	20·26
Chlor	30·84
Magnesia	10·17
Kalium	13.07
Natrium	11·60
Wasser	14·12
Thon	0·16
	100·22

3. Ein sporadisches Vorkommen in mehreren Faustgrossen Stücken bilden endlich honiggelbe ganz durchsichtige Partien, deren Zusammensetzung in 100 Theilen folgende war:

Schwefelsäure	32·24
Chlor	15·03
Magnesia	16·12
Kalium	15·25
Natrium	0.69
Wasser	21·37
	100·70

Diese Zusammensetzung entspricht genau jener des zuerst in dem Leopold-Schachte bei Stassfurth aufgefundenen Minerales, welches C. Zinken Kainit benannt hat und aus dessen Zusammensetzung Rammelsberg die Formel:



$$KalCl + 2\,(MgO\,.\,SO_3) + 6\,HO$$

entwickelte.

Nach einer Analyse von Philipp enthält nämlich der Kainit von Stassfurth in seinen reinsten Varietäten in 100 Theilen:

Schwefelsäure	32·98
Chlor	14·52
Magnesia	16·49
Kalium	13·54
Natrium	1·30
Wasser	21·00
	99·83

Vergleicht man nun die Zusammensetzung des reinen Kainites mit den Ergebnissen der Analysen I. und II., welche sich auf Stücke des Hauptvorkommens beziehen, so wird ersichtlich, dass das Kainitlager von Kalusz eine Gemenge von Kainit, Sylvin und Steinsalz bildet.

Um nun zu ermitteln, in welchem quantitativen durchschnittlichen Verhältnisse sich diese drei Salzmineralien in dem Lager vorfinden, wurde eine mit grosser Sorgfalt aus dem Gesammtvorkommen in beiden Horizonten genommene Durchschnittsprobe der Analyse unterzogen. Diese ergab für 100 Theile:

Schwefelsäure	20·04	82·30
Chlor	28·22	
Magnesia	10·00	
Kalium	15·45	
Natrium	8·13	
Calcium	0·46	
Wasser	13·07	
Thon	4·38	
	99·75	

Hieraus berechnen sich folgende Salz-Combinationen:

schwefelsaure Magnesia	30·04
Chlorkalium	29·46
Chlornatrium	20·67
Chlorcalcium	1·27
	81·44

Magnesia, Schwefelsäure und Wasser sind genau in dem Aequivalent-Verhältnisse vorhanden wie sie im reinen Kainit enthalten sind. Diese Bestandtheile geben somit den Anhaltspunkt für die Berechnung der im Lager enthaltenen Menge von Kainit. Sie beträgt danach 61·77 Percent, bestehend aus:

schwefelsaurer Magnesia	30·04
Chlorkalium	18·66
Wasser	13·07
	61·77

Die durchschnittliche Zusammensetzung des gesammten Lagers ist daher folgende:

Kainit	61·77 Perc.
Sylvin	10·80 „
Steinsalz	20·67 „
Thon, Chlorcalcium, Spuren einer Eisenverbindung	5·65 „
	98·89 Perc.

Der reine Kainit als Mineral enthält in 100 Theilen 30·03 Theile Chlorkalium; bestünde also das Kaluszer Lager lediglich aus solchem, so würde es nur um 0·57 Percent mehr Chlorkalium enthalten können, wie in seiner gegenwärtigen Zusammensetzung. Beträchtlich reicher an Chlorkalium ist es dagegen in seiner bestehenden Zusammensetzung als die Carnallit-Schichte in Stassfurth, welche dort das Hauptvorkommen der Kalisalze bildet. Der Carnallit in mineralogischer Reinheit enthält nämlich in 100 Theilen 26·88 Theile Chlorkalium, also um 2·58 Percent weniger wie das Kainitlager von Kalusz in seiner Brutto-Zusammensetzung. In Wirklichkeit ist natürlich das Verhältniss des Gehaltes an Chlorkalium noch ein beträchtlicher verschiedenes zu Gunsten des Kaluszer Bergbaues, da die Carnallit-Schichte bei Stassfurth eben nicht aus reinem Mineral besteht, sondern in bedeutendem Maasse mit Steinsalz und anderen Gemengtheilen verunreinigt ist.

Bezüglich seines percentischen Gehaltes an Kali zeichnet sich also das Kaluszer Lager in hohem Grade aus, und bildet einen der interessantesten und wichtigsten Montanfunde, die seit langer Zeit gemacht wurden.

Foetterle hat in seiner oben citirten Abhandlung auf die grosse Verschiedenheit in den Lagerungsverhältnissen wie in dem Vorkommen der verschiedenen Salze der Kaluszer Formation gegenüber jener bei Stassfurth hingewiesen. Seit Entdeckung der Kainit-Schichte ist dieser Unterschied in den Salzvorkommen ein noch weit auffälliger geworden, denn während der Kainit in Stassfurth nur mehr als ein mineralogischer Fund gilt, bildet er in Kalusz, wie angeführt wurde, eine von allen Zwischenmitteln freie, über 80 Fuss mächtige Schichte.

Ganz specielle Bedingungen müssen hier vorhanden gewesen sein, welche die Bildung von nur drei Salzen (Sylvin, Kainit und Steinsalz) bewirkt haben, während bei Stassfurth eine ganze Reihe solcher aufgefunden wurde.

Vom chemischen Standpunkte aus ist die Bildung eines Doppelsalzes von Chlorkalium und schwefelsaurer Magnesia, wie es der Kainit repräsentirt, eine sehr auffällige, da unter allen bekannten Umständen aus einer Lösung, welche ein Gemenge von Steinsalz, Chlorkalium und schwefelsaurer Magnesia enthält, sei es bei freiwilliger Verdunstung oder bei der Concentration, in der Wärme stets in vorwiegender Menge das schwer löslichste Doppelsalz sich bildet und auskrystallisirt, welches aus diesen 3 Salzen durch wechselweise Umsetzung ihrer Bestandtheile entstehen kann. Es findet nämlich stets eine partielle Umsetzung von schwefelsaurer Magnesia und Chlorkalium statt, und es krystallisirt das bekannte Doppelsalz von schwefelsaurer Magnesia und schwefelsauren Kali mit 6 Aequivalenten Wasser aus, und diess zwar fast bis zur völli-

gen Erschöpfung der Lösung an Schwefelsäure. Dasselbe findet bekanntlich auch bei Verdampfung des Meerwassers statt. Und ganz das gleiche zeigt sich auch unter allen Umständen, wenn man den reinen Kainit oder solchen, wie er in Kalusz mit Sylvin und Steinsalz gemengt vorkommt, auflöst und zur Krystallisation bringt.

In allen diesen Fällen findet stets zuerst die Bildung dieses schwer löslichen Doppelsalzes statt.

Der Roh-Kainit, wie er in Kalusz vorkommt, verwittert nur sehr wenig an der Oberfläche beim Liegen in trockner Luft, in feuchter zieht er etwas Wasser an und beginnt zu zerfliessen.

Bei gewöhnlicher Temperatur (17° C.) löst ein Theil Wasser 0·467 des wassserfreien Roh-Kainites, oder 100 Theile einer solchen Lösung enthalten 28·96 Theile des wasserfreien Salzgemenges. Die Löslichkeit desselben ist also nicht wesentlich höher, wie jene des Steinsalzes. In der Hitze steigert sich dagegen die Löslichkeit sehr beträchtlich. Die bei 17° C. gesättigte Lösung hat ein specifisches Gewicht = 1·256.

Bei mässiger Rothgluth schmilzt derselbe und zieht sich nach dem Erkalten stark zusammen, so dass in Mitte der Masse Hohlräume entstehen, die mit Krystallen überkleidet sind.

Was die technische Verarbeitung des Kainites zur Gewinnung des Kaligehaltes anbelangt, so bildet dieselbe als eine ganz neue Aufgabe ein interessantes chemisches Problem. Der Kainit wurde bisher noch nie in grösseren Massen aufgefunden, und es konnte auch noch zu keiner fabriksmässigen Verarbeitung desselben kommen. Als ganz zweckentsprechend gelöst ist diese Aufgabe noch nicht zu betrachten. Handelte es sich nur darum das Chlorkalium als solches daraus zu gewinnen, so würde dies nicht die mindeste Schwierigkeit bieten, da die Lösung mit Kalkmilch unmittelbar in der Weise zu zerlegen ist, dass Gyps und Magnesiahydrat ausgefällt werden, während Chlorkalium und Chlornatrium in Lösung bleiben, deren weitere Trennung eine leichte ist. Hiebei wird die Schwefelsäure geopfert. Allein für die Erzeugung von Pottasche ist eben diese Säure, die als Gehalt des Kainites schon gegeben ist, zur Gewinnung von schwefelsauren Kali von grosser Wichtigkeit, weil sie die Benützung von dargestellter Schwefelsäure wie beim Sodaprocess entbehrlich macht. Es handelt sich danach die Schwefelsäure des Kainites möglichst auf das Kali zu übertragen und dieses zu isoliren. Zur Zeit kennt man nur ein Verfahren hiezu, welches aber bezüglich des Ausbringens an schwefelsauren Kali Manches zu wünschen übrig lässt.

Wird nämlich der Roh-Kainit in Wasser gelöst und die Lösung eingeengt, so krystallisirt, wie angeführt wurde, das Doppelsalz von schwefelsaurer Magnesia und schwefelsauren Kali heraus. Die Menge desselben ist durch das Quantum der ursprünglich vorhandenen Schwefelsäure bestimmt begrenzt. Im günstigsten Falle kann sonach ein dieser Menge von Schwefelsäure äquivalentes Quantum des Doppelsalzes erhalten werden. Es beträgt dies unter Zugrundelegung der Durchschnittsanalysen des Roh-Kainites 36·8 Pfund wasserfreies Doppelsalz von einem Centner desselben, in welchem 11·8 Pfund Kali oder 9·8 Pf. Kalium enthalten sind.

Ueber die Verarbeitung dieses Doppelsalzes auf Pottasche oder schwefelsaures Kali hat man, da es beim Krystallisirenlassen von Mutter-

laugen des Meerwassers entsteht, hinlängliche Erfahrung. Auf Pottasche lässt sich dasselbe unmittelbar nach der Methode des Leblanc'schen Sodaprocceses ohne vorhergegangener Trennung von der Magnesia verarbeiten, und auf schwefelsaures Kali durch Zerlegung mit einer entsprechenden Menge von gebranntem Kalk auf wässrigem Wege oder bei trockner Erhitzung, indem hiebei unlöslicher schwefelsaurer Kalk und Magnesia und lösliches schwefelsaures Kali entstehen.

Allein wie nachgewiesen wurde, können auf diese Weise nur 9·8 Pfund Kalium vom Centner Roh-Kainit im günstigsten Falle gewonnen werden, abgesehen von den Verlusten, die sich noch bei Verarbeitung des Doppelsalzes ergeben.

Da nun der Roh-Kainit im Durchschnitte 15·45 Percent Kalium enthält, so erübrigen nach dem Auskrystallisiren des Doppelsalzes noch 5·6 Kalium oder 10·6 Chlorkalium, die in der Mutterlauge bleiben, und da diese Menge zu beträchtlich ist, um sie verloren zu geben, aus ihrem Gemenge mit Chlornatrium abgeschieden werden müssen.

Durch das Auskrystallisiren des Doppelsalzes können somit dem Roh-Kainit theoretisch nur 63·4 Percent seines Gehaltes an Kalium entzogen und als Pottasche oder schwefelsaures Kali verwerthet werden, eine Zahl, die natürlich das wirkliche practische Ausbringen beträchtlich übersteigt, während 36·6 Percent in der Lösung zurückbleiben. Diese Lösung ist ähnlich jener des Roh-Carnallites und müsste nach den hiefür in Stassfurth erprobten Methoden verarbeitet werden.

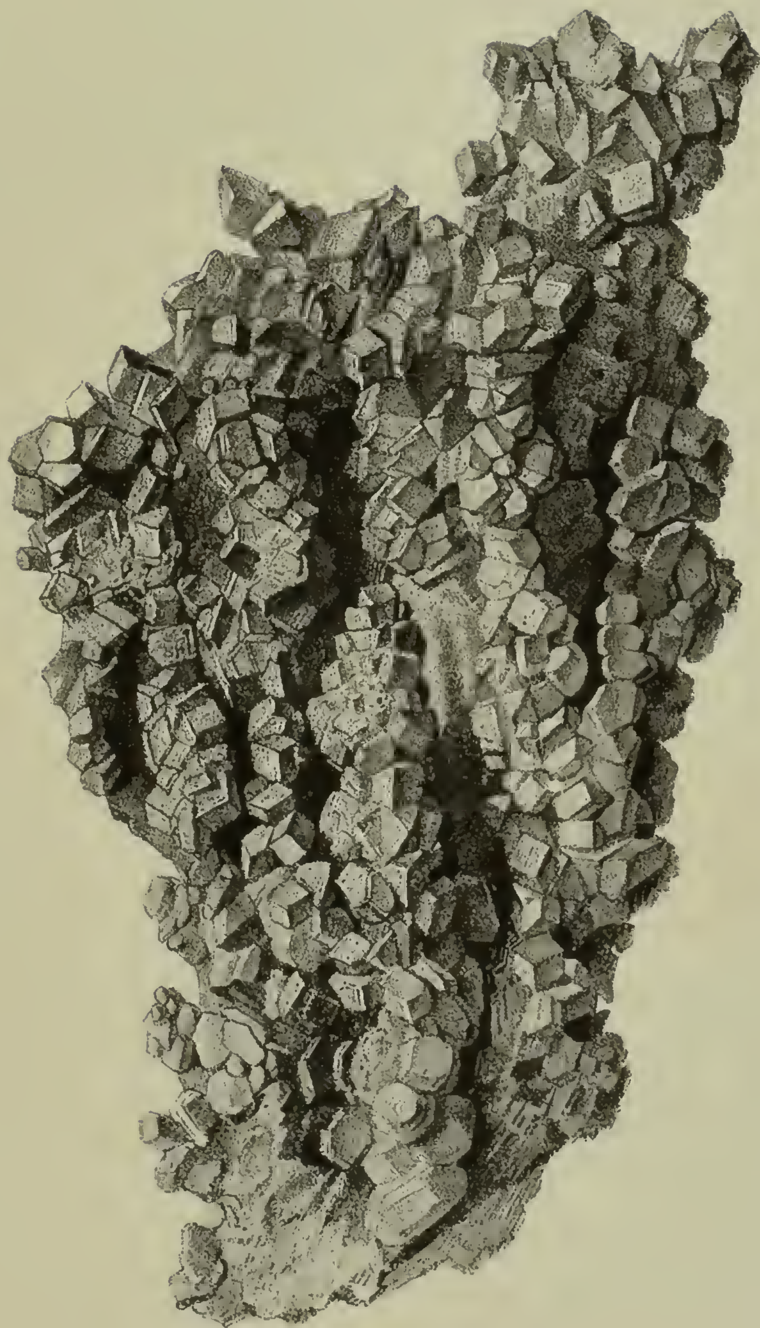
Dieser gesammte Process ist demnach sehr complicirt, und es ist fraglich, ob die Verwerthung der im Kainit vorhandenen Schwefelsäure, die hiebei speciell ins Auge gefasst ist, noch lohnend genug erscheint, und ob nicht eine directe Verarbeitung des Kainites auf Chlorkalium und Verwandlung dieses in schwefelsaures Kali mit Hilfe der so billig darzustellenden Kammersäure sich als ökonomischer herausstellen möchte.

Als ein sehr nahe liegender Process erschiene es durch Erhitzung oder Schmelzen des Kainites die Umsetzung von schwefelsaurer Magnesia und Chlorkalium zu bewerkstelligen, wobei, da Chlormagnesium durch Erhitzen leicht zerstört wird, die Magnesia beim Auflösen der geglühten Masse als unlöslich zurückbleiben müsste. Allein diese Zerstörung geht selbst beim Schmelzen nur in geringem Grade vor sich, wegen der Bildung des in der Hitze viel beständigeren Doppelsalzes von Chlormagnesium und Chlornatrium, welche durch das Vorhandensein des letzteren im Roh-Kainit ermöglicht wird.

In ausgiebigerem Maasse glückt dieser Process, wenn der Kainit unter Ueberleiten von Wasserdampf erhitzt wird.

Indem ich mich hier vorläufig begnügte principiell die Fragen zu erörtern, welche bei Verarbeitung des Kainites ins Spiel kommen, sollen im zweiten folgenden Theil dieser Abhandlung die Resultate mannigfaltiger Versuche mitgetheilt werden, die ich für eine einfache und ökonomische Zerlegung des Roh-Kainites unternommen habe.

Diese Arbeit, die namentlich nöthigt eine grosse Anzahl Analysen mit den erhaltenen Producten anzuführen, ist noch nicht zum völligen Abschluss reif.



Druckfehler und Berichtigungen.

(Zu dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870. 1. Heft.)

Seite 19 [5] 4. Zeile von unten: „Frohsdorf" statt: „Frohnsdorf".
„ 26 [12] 2. „ „ oben: „unwahrscheinlich" statt: „wahrscheinlich".
„ 27 [13] 2. „ „ „ „Grundgesteine" statt: „Grundsteine".
„ 42 [28] 13. „ „ unten: „*T. gregaria*" statt: „*gregoria*".
„ 48 [34] 23. „ „ „ „erschlossen" „ „verschlossen".
„ 48 [34] 15. „ „ „ „Congerien-Schichten" statt: „Congrien-Schichten".
„ 51 [37] 10. „ „ „ „2·5 Fuss" statt: „5 Fuss".
„ 53 [39] 16. „ „ oben: „25920" statt: „2892".
„ 54 [40] Tabelle, Spalte 2: „Gasfabrik" statt: „Glasfabrik".
„ 60 [46] 26. Zeile von oben: „Kubikfuss" statt: „Fuss".

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1870. XX. BAND.

NRO. 2. APRIL, MAI, JUNI.

Mit Tafel VII—XII.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.


GEOLOGICAL
DEPARTMENT

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY BRANCH

20. Band. 1870. JAHRBUCH II. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Ueber einige neue oder weniger bekannte Cephalopoden der Macrocephalen-Schichten.

Von Dr. M. Neumayr.

(Mit Tafeln VII—IX.)

Bei Bearbeitung der Cephalopoden der der Bath- und Kellowaygruppe angehörigen Oolithe von Balin bei Krakau sah ich mich veranlasst zur Feststellung mancher noch zweifelhaften Arten so ziemlich die ganze Masse der auch an anderen Orten in den genannten Schichten vorkommenden Formen von Grund aus zu studiren, und es fanden sich bei dieser Gelegenheit auch neue oder noch nicht genügend charakterisirte Species, deren Beschreibung nothwendig schien. Ich beabsichtigte anfangs diese Sachen, soweit sie sich im Krakauer Jura nicht finden, einer Abhandlung über die Baliner Cephalopoden, welche ich vorbereite, als Anhang beizugeben; da jedoch die Zahl derselben nicht so gar gering ist, und um die Nachtheile zu vermeiden, welche es immer mit sich bringt, einer Localmonographie fremdartige Dinge beizufügen, entschloss ich mich hier einigen Arten der Macrocephalen-Schichten eine eigene kleine Arbeit zu widmen.

Die Mehrzahl des behandelten Materiales stammt aus einer sehr schönen und reichen Suite von Fossilien, welche mein Freund Dr. v. Mojsisovics für das Museum der geologischen Reichsanstalt aus den Macrocephalen-Schichten des Brielthales bei Gosau im Salzkammergut aufsammeln liess. Ich bin demselben für die Ueberlassung dieser Versteinerungen, welche es mir möglich machen, eine wesentliche Ergänzung des von Professor Zittel gegebenen Verzeichnisses von Arten dieser Localität [1]) zu liefern, zum besten Danke verpflichtet.

Das Gestein, welches diese Fossilien einschliesst, besteht aus einem röthlichbraunen harten, splittrigen Kalk, welcher bisweilen schwarz gefleckt ist, und in dem die Schalen mit schwarzer, schwarzbrauner oder rothbrauner Farbe erhalten sind; leider ist die petrographische Beschaffenheit der Präparirung der Loben sehr ungünstig, so dass ich bei keiner Art eine Zeichnung derselben geben konnte.

Ausserdem füge ich noch eine Abbildung des Exemplares aus den Macrocephalen-Schichten von Vögisheim in Oberbaden bei, welches

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 601. ff.

Oppel mit *Perisphinctes calvus Sowerby* aus dem Callovien der Provinz Cutch in Indien identificirt hatte. Prof. Zittel wies die Verschiedenheit beider Vorkommnisse nach[1]), und hatte die Güte mir das betreffende Stück aus dem Münchener paläontologischen Museum anzuvertrauen, wofür ich ihm meinen besten Dank sage.

Die besprochenen Arten gehören mit Ausnahme eines *Nautilus* sämmtlich der Gruppe der planulaten Ammoniten, dem Genus *Perisphinctes Waagen*[2]) an, und dürften mit den bei Balin vorkommenden Formen zusammen ein ziemlich vollständiges Bild der bis jetzt mit Sicherheit bekannt gewordenen Perisphincten ohne Siphonalfurche aus dem oberen Bath und der Kellowaygruppe geben.

Die sämmtlichen Originale mit Ausnahme derjenigen zu *Perisphinctes spirorbis*, welches im paläontologischen Museum in München liegt, finden sich in den Sammlungen der geologischen Reichsanstalt.

Ausser den im Folgenden genannten Arten finden sich im Brielthal noch einige andere, aber in einem Erhaltungszustand, der eine Bestimmung nicht erlaubt; ich nenne eine Form, welche mit inneren Windungen von *Amaltheus Truellei d' Orb.* einige Aehnlichkeit hat; ein *Harpoceras* von den Umrissen des *Harp. Stauffense Opp.*, eine *Oppelia* aus der Gruppe der *oolithica d'Orb.*, *Voultensis Opp.* u. s. w., einen *Nautilus*, welcher in der allgemeinen Gestalt mit *Nautilus inflatus d'Orb.* einige Uebereinstimmung zeigt. Endlich Bruchstücke von Belemniten u. s. w. Vielleicht werden spätere Nachsuchungen bessere Exemplare zu Tage fördern, welche eine Feststellung dieser Arten möglich machen.

Perisphinctes spirorbis nov. sp.

Taf. VII. Fig. 2.

1857. *Ammonites calvus Oppel* (non Sow.), Jura, pag. 550.
1868. „ *banaticus Zittel*, Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, pag. 605. (ex parte.)
1869. *Ammonites Könighi Brauns*, Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland. pag. 133. (ex parte.)

Das Oppel'sche Originalstück dieser Art besitzt einen Durchmesser von 118 Mm. und diesen = 100 gesetzt, beträgt die Nabelweite 36, die Höhe des letzten Umganges über der Nath 35, die grösste Dicke 29. Dieses flach scheibenförmige, ziemlich weit genabelte Gehäuse besitzt etwa zur Hälfte eingerollte Windungen, welche unmittelbar über der Nath das Maximum der Dicke erreichen und von da etwas gegen die gerundete Siphonalseite abfallen. Der letzte Umgang, welcher fast ganz aus Wohnkammern zu bestehen und einen Theil des Mundrandes zu besitzen scheint, trägt an der Nabelkante etwa 25 ziemlich scharfe, etwas aufgetriebene Rippen, welche aber etwas vor der Mündung aufhören; diesen entsprechen an der Marginalkante schmälere Rippen, deren auf den ersten $^3/_4$ der letzten Windung etwa 80 stehen; dieselben laufen nicht über die Siphonalseite weg, sondern es bleibt auf deren Mitte ein glatter Raum. Auf der

[1]) Zittel, loc. cit.
[2]) Waagen, Formenreihe des *Ammonites subradiatus Sow.* in Beneckes geognostisch-paläontologischen Beiträgen. 1869, II. Bd. p. 248.

Mitte der Flanken sind die Rippen sehr schwach und fast verschwindend. Die Loben sind nicht sichtbar.

B e m e r k u n g e n. *Per. spirorbis* kann wohl mit keiner bis jetzt beschriebenen Art verwechselt werden, als mit *Per. Könighi Sow.*; doch unterscheidet sich ersterer bei Exemplaren von gleicher Grösse leicht durch engeren Nabel, und zahlreichere, feinere, nicht oder nur sehr wenig nach vorn gebogene Rippen.

V o r k o m m e n. Es ist mir bis jetzt nur ein vollständiges Exemplar aus den Macrocephalen-Schichten von Vögisheim in Breisgau (Oberbaden), sowie einige Bruchstücke von demselben Fundort und vom Nipf bei Bopfingen (Württemberg) bekannt; sie befinden sich sämmtlich im paläontologischen Museum in München.

E r k l ä r u n g d e r A b b i l d u n g. Taf. VII, Fig. 2, Exemplar in natürlicher Grösse von Vögisheim im Breisgau (Oberbaden).

Perisphinctes patina nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 1.

1868. *Ammonites banaticus Zittel*, Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, pag. 605. (ex parte.)

Die Verhältnisse des abgebildeten Exemplares aus dem Brielthal mit 215 Mm. Durchmesser, auf diesen = 100 bezogen, sind folgende: Höhe des letzten Umganges: 22, Nabelweite: 50.

Die zahlreichen grossen Exemplare, welche mir vorliegen, zeigen ein sehr flach scheibenförmiges, weitnabeliges Gehäuse, mit ziemlich langsam anwachsenden flachen Windungen, welche etwa um die Hälfte höher als breit sind und nur ganz sanft von der Nabelkante gegen die gerundete Siphonalseite abfallen. Jede Windung trägt etwa 30 an der Nabelkante etwas aufgeschwollene Rippen, welche sich ungefähr auf der Mitte der Seiten in drei spalten, neben welchen sich noch zwei Schaltrippen einstellen, so dass einer Rippe an der Nabelkante 5 am Siphonaltheil entsprechen, über welchen diese secundären Rippen ununterbrochen fortsetzen. Bei grossen Exemplaren verschwinden am Ende der letzten Windung die Rippen entweder ganz, oder sind nur durch schwache Buckeln über der Nabelkante angedeutet. Junge Exemplare haben einen engeren Nabel, und die Basis der Rippen ist nicht wulstig aufgetrieben.

B e m e r k u n g e n. Die eben beschriebene Art steht der vorhergehenden ziemlich nahe, doch ist letztere hochmündiger, weit enger genabelt, wächst rascher an und scheint schon bei viel geringerer Grösse glatt zu werden. Junge Exemplare haben mit gleich grossen Stücken von *Per. Moorei Opp.* sehr viele Aehnlichkeit, unterscheiden sich aber durch die grössere Menge der secundären Rippen im Verhältnisse zu der der primären.

Prof. Z i t t e l vereinigte die hier vorliegende Form nach der etwas mangelhaften Abbildung bei K u d e r n a t s c h mit dessen *Ammonites triplicatus banaticus* von Swinitza in der serbisch-banater Militärgrenze an der unteren Donau als *banaticus Zittel.* Nach Vergleichung von Exemplaren von Swinitza fand ich, dass dieselben verschiedenen Arten angehören, und auch Prof. Z i t t e l, dem ich die Stücke vorlegte, überzeugte sich von

der Richtigkeit dieser Anschauung. Die Planulaten von Swinitza gehören theils zu *Perisphinctes procerus Seeb.*, wie es schon von Schloenbach angegeben wurde, theils zu einer anderen Art, für welche der Name *Per. banaticus Zittel* bleiben muss, und die sich von *Per. patina* leicht durch engen Nabel, gerundete Windungen u. s. w. unterscheidet.

Vorkommen. *Perisphinctes patina* ist die häufigste Art in den Kalken des Brielthales, in welchen er sich in grossen und schönen Exemplaren findet; leider sind dieselben, wie so ziemlich alle Vorkommnisse dieser Localität, nur auf einer Seite erhalten, auf der anderen sind sie meist zerdrückt und mit dem Gestein verwachsen. Von anderen Fundorten sind mir die dem Callovien angehörigen Eisenerze von la Voulte und die Oolithe von Balin bei Krakau (Oberes Bath und Callovien) bekannt.

Erklärung der Abbildung. Tab. VII, Fig. 1, Exemplar in natürlicher Grösse mit nicht ganz erhaltener $^2/_3$ eines Umganges betragender Wohnkammer.

Perisphinctes tyrannus nov. sp.

Taf. IX, Fig. 1.

Diese neue Art liegt mir in einem riesigen Exemplar von 330 Mm. Durchmesser und 4 kleineren von 80 — 120 Mm. vor. Bei dem grossen Stücke, welches nur etwa $^1/_2$ Umgang Wohnkammer hat und also vollständig erhalten über 400 Mm. gross wäre, beträgt, den oben angegebenen Durchmesser = 100 gesetzt, die Nabelweite 57, die Höhe des letzten Umganges 24. Die Dicke desselben dürfte, soweit dieselbe bei dem einseitig erhaltenen Exemplar zu beurtheilen möglich ist, nicht viel hinter der Höhe zurückbleiben.

Die Windungen des sehr weitnabeligen, flach scheibenförmigen Gehäuses sind gerundet und wachsen langsam an. Die beiden letzten tragen etwa 10 sehr starke Rippen, welche ungefähr bei $^1/_3$ der Höhe der Seiten zu ungemein kräftigen Knoten anschwellen, von welchen Bündel 2—3 starken Rippen gegen die Siphonalseite ausstrahlen, über welche sie wahrscheinlich ununterbrochen, aber schwächer werdend, hinweglaufen. Zwischen den einzelnen Bündeln stellt sich noch eine Schaltrippe ein. Die kleineren Exemplare zeigen denselben weiten Nabel und Querschnitt, wie das grosse; die Berippung dagegen ist in der Jugend etwas verschieden, indem statt der mit Knoten versehenen sich gleichmässig stark aufgetriebene Rippen einstellen, und statt der einen gewöhnlich zwei Schaltrippen auftreten.

Bemerkungen. Ich weiss keine bis jetzt beschriebene Art, mit welcher *Per. tyrannus* irgend verwechselt werden könnte. Die ausserordentlich starken, kräftig geknoteten, regelmässig gespaltenen Rippen unterscheiden ihn auf den ersten Blick von allen Formen seines Geschlechtes.

Vorkommen. Ausser aus dem Brielthale, aus welchem sie mir in 5 Exemplaren vorliegt, ist mir die Art noch von keinem Fundort bekannt.

Erklärung der Abbildungen. Taf. IX, Fig. 1, *a* Abbildung des grössten Exemplares aus dem Brielthal mit unvollständiger $^1/_2$ Umgang betragender Wohnkammer in $^1/_2$ der natürlichen Grösse.

Taf. IX, Fig. 1, *b*. Ein Theil der letzten Windung desselben Exemplares in natürlicher Grösse.

Perisphinctes oxyptychus nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 2.

Durchmesser eines Exemplares aus dem Brielthal: 109 Mm.

Die übrigen Proportionen, den Durchmesser = 100 gesetzt, sind folgende: Nabelweite 34; Höhe des letzten Umganges 42; Dicke desselben 30 (annähernd).

Das flach scheibenförmige Gehäuse besteht aus ziemlich hohen flachen Windungen mit gerundeter Siphonalseite und steil abfallender Nathfläche; jeder Umgang trägt etwa 40 schmale, scharfe, erhabene, nach vorne gerichtete Rippen, welche bald nach der Nabelkante mit einem kleinen spitzigen Knoten endigen, über welchem statt der einen primären meistens 4, bisweilen 3 anfangs schwache secundäre Rippen auftreten, welche aber in ihrem Verlauf immer kräftiger werden und das Maximum ihrer Stärke vor der Mittellinie der Siphonalseite erreichen; hier brechen sie plötzlich ab und lassen in der Mitte einen ganz glatten Raum. Auf den inneren Windungen sind die Rippen weniger, oft nur 2 — 3fach gespalten. Stellenweise zeigen sich schwache Einschnürungen.

Bemerkungen. *Per. oxyptychus* steht der Gruppe des *Per. anceps Reinecke, Fraasi Oppel, Rehmanni Oppel, Greppini Oppel* am nächsten, ist aber leicht durch die nahe der Nabelkante stattfindende Spaltung der Rippen, welche auch bei grossen Exemplaren sich erhält, und durch hohe Umgänge mit platten Seiten zu unterscheiden.

Vorkommen. Liegt mir nur in 2 Exemplaren aus dem Brielthal vor.

Erklärung der Abbildung. Taf. VII, Fig. 2 Exemplar in natürlicher Grösse, bis ans Ende gekammert.

Nautilus Mojsisovicsi nov. sp.

Taf. VII, Fig. 1.

Von dieser interessanten Art liegt mir leider nur ein unvollständiges Exemplar von 58 Durchmesser vor, bei welchem die Dicke ungefähr 40 Mm., die Höhe des letzten Umganges 28 Mm., die Weite des Nabels 18 Mm. betragen mag.

Der Nabel ist zwar mit Gestein grösstentheils erfüllt, scheint aber sehr tief zu sein; die Nabelwand fällt steil ein; die grösste Dicke ist an der etwas gerundeten Nabelkante, von welcher aus die Seiten gegen die scharfe Ventralkante abfallen. Die Seiten und der in der Mitte etwas eingesenkte Ventraltheil sind mit ziemlich deutlichen und kräftigen, stark nach rückwärts gerichteten Rippen bedeckt; die einander entsprechenden Rippen der beiden Seiten treffen sich in der Mittellinie der Bauchseite etwa unter einem rechten Winkel. Diese Sculptur findet sich sowohl auf der Schale als auf dem Steinkerne. Verlauf der Loben und Lage des Sipho unbekannt.

Bemerkungen. Obwohl das eine vorhandene Stück nicht gut erhalten ist, so zeigt dasselbe doch in seiner kräftigen radialen Schalenverzierung, welche sogar einige Analogie mit derjenigen gewisser Arten der oberen Trias zeigt, so viel Eigenthümlichkeiten und Abweichungen von allen mir bekannten Juranautilen, dass mir eine Verwechslung nicht möglich scheint.

Vorkommen. Nur ein Exemplare aus dem Brielthal.

Erklärung der Abbildung. Taf. VII, Fig. 1. Exemplar aus dem Brielthal mit theilweise erhaltener Schale in natürlicher Grösse.

Durch die im Vorhergehenden beschriebenen Arten wird das von Zittel gegebene Verzeichniss der Versteinerungen aus den Kalken des Brielthales wesentlich vermehrt; die bis jetzt mit einiger Sicherheit bekannten Arten sind in der folgenden Liste aufgeführt, und die unsicheren Funde nur beiläufig erwähnt; diejenigen Arten, welche ich nicht selbst gefunden habe, sind mit einem Sternchen bezeichnet.

Phylloceras Kudernatschi Hauer.
„ *Hommairei d'Orb.*
„ *Zignoanum d'Orb.* [1])
Lytoceras adeloides Kudernatsch.
Amaltheus nov. sp. aff. Truellei d'Orb.
* *Oppelia Mamertensis Waagen* [2])
* „ *sp. ind. ap. oolithicae d'Orb.*
* *Stephanoceras macrocephalus Schloth.*
* *Perisphinctes anceps Reinecke.*
Perisphinctes patina nov. sp.
„ *tyrannus nov. sp.*
„ *oxyptychus nov. sp.*
Nautilus Mojsisovicsi nov. sp.
„ *sp. ind.*
Belemnites sp. ind.
Terebratula sp. ind.
Rhynchonella sp. ind.
Entrochus sp. ind.

Zittel führt *Oppelia ferrifex* auf, eine Angabe, welche, wie er in der mehrerwähnten Arbeit sagt, auf der Bestimmung eines Exemplares von 8 Mm. Durchmesser beruht. Da jedoch die Arten aus der Formenreihe der *Oppelia oolithica d'Orb.* nur sehr wenige Anhaltspunkte zur Bestimmung bieten und selbst in ausgewachsenen Exemplaren nur schwer zu unterscheiden sind, da überdies alle Oppelien im Verlaufe ihres Wachsthumes sich gerade in Beziehung auf Dicke und Höhe der Windungen und in der Nabelweite, den für die engere, hier in Betracht kommende Gruppe wichtigsten Merkmalen, sehr bedeutend ändern, so glaube ich, dass auf die Bestimmung einer derartigen kleinen inneren Windung kein grosser Werth zu legen ist, und dass nach einem Stücke, wie das in Rede stehende, nicht entschieden werden kann, ob wir es mit *Oppelia oolithica d'Orb., ferrifex Zittel, Voultensis Opp.* oder sonst einer anderen, nahe verwandten Form zu thun haben.

---

[1]) In der Tabelle im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1868, p. 606 führt Zittel auch *Phylloceras disputabile* aus dem Brielthal an; da jedoch die Art im Texte nicht erwähnt ist, und in der nebenstehenden Columne der Tabelle, welche die Arten von Swinitza enthält, fehlt, so ist wahrscheinlich hier ein Druckfehler, indem das Zeichen des Vorkommens um eine Reihe vorgerückt ist.

[2]) Die bei Zittel stehende Angabe von *Oppelia subcostaria Opp.* im Brielthal beruht auf einer Bestimmung von Waagen, welche dieser selbst in seiner „Formenreihe des *Amm. subradiatus*" in *Opp. Mamertensis* umändert.

Ich führte daher diese Art in dem obigen Verzeichniss als eine nicht näher bestimmbare Species aus der Verwandtschaft der *Opp. oolithica d'Orb.* auf. Ueber den ebenfalls von Zittel citirten *Perisphinctes banaticus Zittel* vergl. oben bei *Perisph. patina n. sp.*

Vergleicht man die in obiger Liste aufgezählten Fossilien mit denen aus anderen Ablagerungen, so findet man, dass 4 derselben auch ausserhalb der Alpen vorkommen, und zwar im unteren und mittleren Theil der Kallowaygruppe; es sind:

Stephanoceras macrocephalum Schloth.
Perisphinctes patina nov. sp.
Perisphinctes anceps Reinecke.
Oppelia Mamertensis Waagen.

3 Arten sind der Localität eigenthümlich:

Perisphinctes tyrannus nov. sp.
Nautilus Mojsisovicsi nov. sp.
„ *oxytpychus nov. sp.*

4 Arten endlich finden sich in den alpinen Klausschichten (Kalke der Klausalpe, Schichten von Swinitza, Posidonomyenkalke Südtirols, rothe Crinoidenkalke der karpatischen Klippenzone.) wieder:

Phylloceras Zignoanum d'Orb.
Phylloceras Kudernatschi Hauer.
„ *Hommairei d'Orb.*
Lytoceras adeloides Kudernatsch.

Bezüglich der drei *Phylloceras*-Arten konnte ich vor der Hand keinen Unterschied von den Formen des Klausschichten auffinden; *Lytoceras adeloides* aus dem Brielthale dagegen scheint etwas höhere Mündung und raschere Windungszunahme zu besitzen als die Exemplare von anderen Localitäten; doch möchte ich mich zur Zeit für eine specifische Trennung beider ebenso wenig entscheiden, als ich die Identität der *Phylloceras*-Arten bestimmt behaupten kann. Ich hoffe auf das Verhältniss dieser Arten zu einander sowie zu sehr verwandten Formen aus gewissen Oxford-Schichten des karpathischen Klippenzuges bei einer nächsten Gelegenheit und unter Benützung grösseren Materiales zurückzukommen.

In den Klaus-Schichten finden sich die zuletzt genannten vier Arten in Gesellschaft von Typen, welche anderwärts der Bathgruppe oder einem etwas tieferen Horizonte angehören, z. B.:

Stephanoceras dimorphum d'Orb.
Perisphinctes Martiusi d'Orb.
Oppelia fusca Quenstedt [1]).
„ *aurigerus Oppel.*
„ *psilodiscus Schlönbach.*
Ancyloceras annulatum d'Orb.
Perisphinctes procerus Seebach.

Nach dem jetzigen Stande der Sache glaube ich, dass das Urtheil über das Verhältniss der Klaus-Schichten zu den Kalken des Brielthales dahin gehen muss, dass wir es in ihnen mit Gebilden verschiedenen Alters zu thun haben, welche jedoch einige gemeinsame Arten besitzen; erstere entsprechen dem unteren Bathonien und vielleicht noch etwas tieferen Schichten, während letztere dem unteren und mittleren Callovien vergleichbar sind; die beiden Horizonten gemeinsamen Arten, sämmtlich aus den Gattungen *Phylloceras* und *Lytoceras*, sind wie die meisten Angehörigen dieser Geschlechter ziemlich indifferente und noch wenig untersuchte

---

1) Nach den neueren Untersuchungen von Waagen glaube ich das von Zittel a. a. O. vermuthete Vorkommen von *Oppelia subcostaria Oppel* bei Swinitza nicht bestätigen zu können.

Typen, welche in entweder wirklich identischen, oder einander nahe stehenden und in Folge dessen noch nicht unterschiedenen Formen durch ganze Reihen von Schichten durchgehen; ich erinnere nur an die ausserordentliche Aehnlichkeit von *Phylloc. Zignoanum d'Orb.* aus Klaus- und Kelloway-Schichten mit Stücken aus der tithonischen Rogożniker Breccie, von *Phylloceras Hommairei d' Orbigny* mit gewissen zu *Phylloceras ptychoicum* gerechneten Vorkommnissen aus dem Diphyen-Kalk der Centralappenninen; ebenso zeigen *Phylloceras Kudernatschi Hauer, disputabile Zittel, Lytoceras adeloides Kudernatsch* grosse Verwandtschaft mit Formen, welche in den Karpathenklippen mit *Aspidoceras Oegir Oppel, transversarium Quenstedt* und anderen Oxford-Arten in einer Schicht liegen. In Folge all' der hier angeführten Gründe kann ich mich der Ansicht Professor Zittels nicht anschliessen, wenn er aus dem Vergleiche der Fossilien vom Brielthale mit denen der Klausalpe, Swinitza u. s. w. folgert, dass diese beiden Gebilde einander gleich zu stellen seien, und dass der obere Theil des Unteroolits die Bath- und untere Kellowaygruppe in den Alpen ein untrennbares Ganzes bilden.

Als einen weiteren Punkt, an welchem eine Vermengung der Fossilien des Callovien mit denen tieferer Horizonte stattfinde, führt Zittel die Blattenheide in der Stockhorngruppe (Schweiz) an, wobei er sich auf die von Studer[1]) in der Geologie der Schweiz gemachten Angaben stützt; allein eben an der citirten Stelle sagt Studer, dass an der betreffenden Stelle noch keinerlei Versuche zum Sammeln nach Schichten gemacht wurden, und dass ihm die Möglichkeit einer Gliederung der dortigen Kalke sehr wahrscheinlich sei. Allerdings gibt Pictet an, dass er „unterjurassische“ und Oxford-Arten in einem und demselben Stücke gefunden habe; allein es ist zu bemerken, dass die betreffenden Bestimmungen im Jahre 1853 publicirt wurden, also zu einer Zeit, in welcher viele Arten auf die Autorität d'Orbigny's hin als unbedingt für das Callovien oder Oxfordien inferieur charakteristisch betrachtet wurden, von welchen später sich zeigte, dass sie theils diesem Horizonte gar nicht angehören, theils eine viel grössere verticale Verbreitung besitzen, als man ihnen damals zuschrieb. Von derartigen Namen finden sich in der von Studer nach den Bestimmungen von Pictet und Ooster gegebenen Liste folgende:

Ammonites Backeriae d'Orb.	*Ammonites tatricus Pusch.*
„ *viator d'Orb.*	„ *Zignoanus d'Orb.*
„ *Hommairei d'Orb.*	„ *tripartitus Rasp.*

Bei dieser Anzahl von Arten zweifelhafter Lagerung, welche nach dem damaligen Stande der Wissenschaft als entschieden dem Callovien angehörig betrachtet werden mussten, glaube ich auch, dass auf die oben citirte ganz allgemein gehaltene Angabe des Zusammenvorkommens der Arten der verschiedenen Horizonte in einem Stück kein Gewicht gelegt werden darf.

Für die Posidonomyen-Kalke Südtirols fehlt zur Zeit die paläontologische Begründung der Annahme, dass dieselben auch das Callovien vertreten, noch ganz, und selbst von Arten die auf die obere Bathgruppe

[1]) Studer, Geologie der Schweiz. 1853, II. p. 43—45.

deuten, ist meines Wissens noch nichts von dort bekannt; ebenso beziehen sich die Angaben von Bachmann [1]) über die Schichten von Oberblegisee in den Glarner Alpen nur auf eine Mengung von Arten aus den Parkinsoni- und Bath-Schichten.

Somit bleibt meines Wissens keine bisher bekannte Localität in den Alpen mehr übrig, von welcher eine Vermischung von Kelloway-Fossilien mit solchen aus tieferen Schichten bestimmt behauptet werden könnte; ausseralpine Vorkommnisse ähnlicher Art gehören nicht in den Bereich dieser Abhandlung, und ich werde hierauf bei der Bearbeitung der Baliner Cephalopoden zurückkommen. Wird aber auch an einer Stelle, an welcher die obersten Lagen des Unterooliths, die Bath- und Kelloway-Gruppe sehr schwach entwickelt und sehr wenig mächtig sind, ein Zusammenliegen der Fossilien der verschiedenen Niveau's constatirt, was a priori gar nicht unwahrscheinlich ist, so wäre doch ein solcher Fall nur mit grosser Vorsicht zu behandeln und kaum geeignet, um theoretische Folgerungen über Selbstständigkeit oder Zusammengehörigkeit der betreffenden Etagen oder Zonen darauf zu gründen; vielmehr glaube ich, dass gerade der Umstand, dass bei mächtiger Schichtenentwickelung die Horizonte geschieden sind und eine Gliederung leicht möglich ist, im entgegengesetzten Falle aber nicht, uns einen Fingerzeig bietet, dass in solchen auf ein Minimum der Mächtigkeit reducirten Schichten die Scheidung von Unterabtheilungen an den mechanischen Schwierigkeiten scheiterte, welche dieselbe bietet.

Da übrigens die Etagen wohl nicht als von der Natur streng geschiedene Dinge betrachtet werden dürfen, sondern eben weiter nichts als aus Zweckmässigkeitsgründen gemachte Zusammenfassungen verschiedener Zonen darstellen, so kann es nicht mehr auffallen, wenn man die beiden Grenzzonen zweier Etagen verschmolzen findet, als wenn zwei Horizonte einer und derselben Schichtgruppe local ein nicht weiter theilbares Ganzes bilden.

Ich bin weit entfernt, behaupten zu wollen, dass in dem alpinen oder mediterranen Ausbildungsgebiete all die Unterabtheilungen und Zonen sich werden wiederfinden und gesondert nachweisen lassen, welche in dem prachtvoll gegliederten Jura der „normännisch-burgundischen“ Provinz unterschieden worden sind. Auch sehe ich für jetzt nicht die Hauptaufgabe der Alpengeologie darin, die alpinen Schichten mit ausseralpinen zu parallelisiren, sondern dieselbe besteht zunächst wohl darin, die Verhältnisse der verschiedenen alpinen Gebilde zu einander zu studiren und aufzuklären. Allein in sehr vielen Fällen ist die Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Faunen und ihrer Aufeinanderfolge in den beiden Gebieten wirklich ausserordentlich gross, und die theoretische Wichtigkeit dieser Erscheinung ist eine so bedeutende, dass gewiss auch diese Seite ein besonderes Interesse verdient. Jedenfalls aber bietet der Vergleich mit dem so gut studirten ausseralpinen Jura bei der Untersuchung der oft petrefactenarmen, lückenhaft ausgebildeten, unregelmässig gelagerten und schwer zugänglichen alpinen Gebilde, wie hier beim Vergleich der Klausschichten mit den

[1]) Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1863, p. 143—170.

Kalken des Brielthales, so auch in den meisten übrigen Fällen einen sicheren und unentbehrlichen Anhaltspunkt.

Zum Schlusse führe ich noch ein Verzeichniss der bis jetzt bekannten *Perisphinctes*-Arten der Kelloway-Gruppe an.

a) Arten mit Siphonalfurche.

1. *Perisphinctes anceps Reinecke.*
2. „ *Rehmanni Oppel.*
3. „ *Fraasi Oppel.*
4. *Perisphinctes oxyptychus n. sp.*
5. „ *Greppini Oppel.*

b) Arten ohne Siphonalfurche.

6. *Perisphinctes funatus Oppel.*
7. „ *Könighi Sowerby.*
8. „ *spirorbis n. sp.*
9. „ *patina n. sp,*
10. „ *tyrannus n. sp.*
11. „ *curvicosta Oppel.*
12. *Perisphinctes Orion Oppel.*
13. „ *subtilis nov. sp. (= sulciferus Oppel, non Münster).*
14. *Perisphinctes Cottallanus (Cottaldinus) Hébert et Deslongchamps.*
15. *Perisphinctes hereticus C. Mayer.*

Zu diesen kommen noch einige unbeschriebene Arten aus den Oolithen von Balin, welche wohl als angehörige der Kelloway-Gruppe betrachtet werden müssen, und durch welche sich die Zahl der Perisphincten aus dieser beschränkten Etage auf etwa 20 Arten steigern würde. Die nächst tieferen Schichten der Bathgruppe und die oberen Theile des Unterooliths liefern ein Contingent, welches nicht viel geringer ist. Ueber dem Callovien beginnt erst die grösste Entwickelung dieser Cephalopoden-Gruppe, so dass gewiss über 200 bekannte Arten hierher zu rechnen sind.

Bei dieser Menge und Mannigfaltigkeit unter einander verwandter in Habitus wie in charakteristischen Merkmalen übereinstimmender, von anderen leicht unterscheidbarer und wohl auch genetisch zusammengehöriger Formen kann wohl weder hier noch bei den anderen neu aufgestellten Gattungen, welche aus dem früheren Genus *Ammonites* gebildet wurden, von einer unnöthigen Zersplitterung die Rede sein. Jedenfalls scheint mir die Aufstellung von systematisch charakterisirten und möglichst scharf begrenzten Gattungen ein besseres Mittel zu sein, um das längst gefühlte Bedürfniss einer übersichtlichen Eintheilung der fast überwältigenden Formenmenge, welche als *Ammonites* zusammengefasst wurde, zu befriedigen, als die Beibehaltung der ziemlich vagen Gruppen, welche zum Theil auf etwas äusserliche Merkmale und Aehnlichkeiten gegründet, fast von jedem Paläontologen, der sich mit Ammoneen eingehender beschäftigte, anders aufgefasst und begrenzt wurden, so dass der practische Werth eines solchen Systemes ein äusserst geringer werden musste.

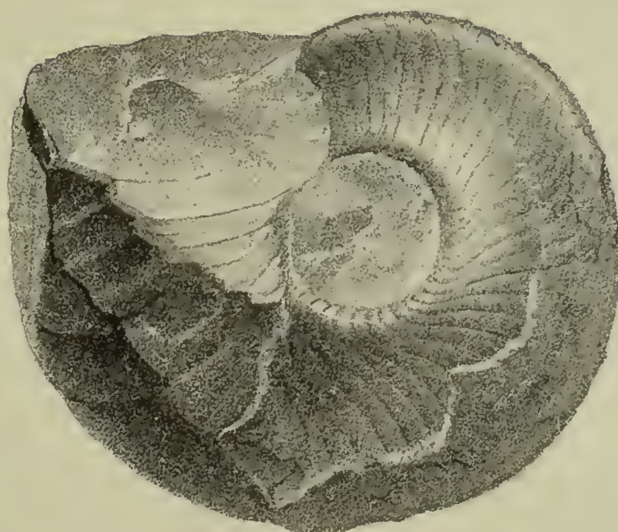
Ganz abgesehen von diesen Zweckmässigkeitsgründen scheint es mir auch vollständig unconsequent gegenüber der Behandlung der übrigen Mollusken eine so riesig umfassende und aus so heterogenen Dingen bestehende Gattung aufrecht zu erhalten, wie sie *Ammonites* darstellt, und welche eben so wenig als das Genus *Terebratula* in seiner früheren Fassung bestehen bleiben kann.

Taf. VII.

Fig. 1. *Nautilus Mojsisovicsi nov. sp.* Exemplar in natürlicher Grösse aus den Kalken mit *Stephanoceras macrocephalum Schloth.* vom Brielthal (Salzkammergut). Sammlung der geologischen Reichsanstalt in Wien.

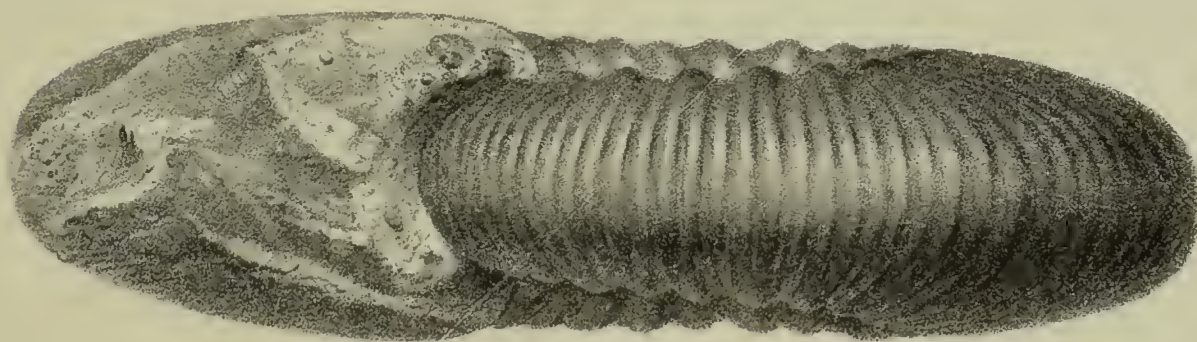
„ 2. *Perisphinctes spirorbis nov. sp.* Exemplar in natürlicher Grösse aus den Macrocephalen-Schichten von Vögisheim im Breisgau (Oberbaden). Paläontologisches Museum in München.

1a. 1b.

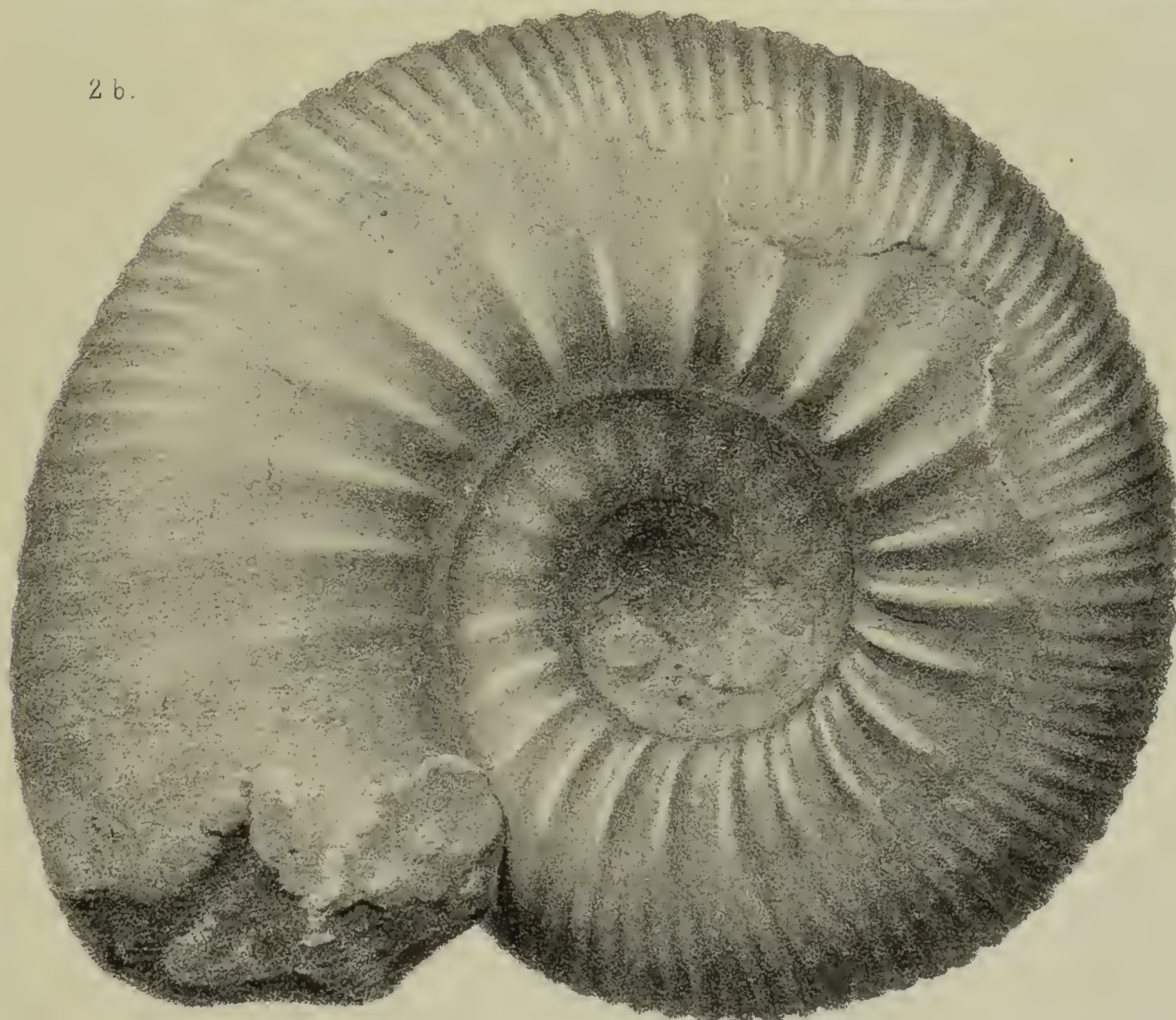




2.a.



2 b.



Strohmayer del. et lith. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

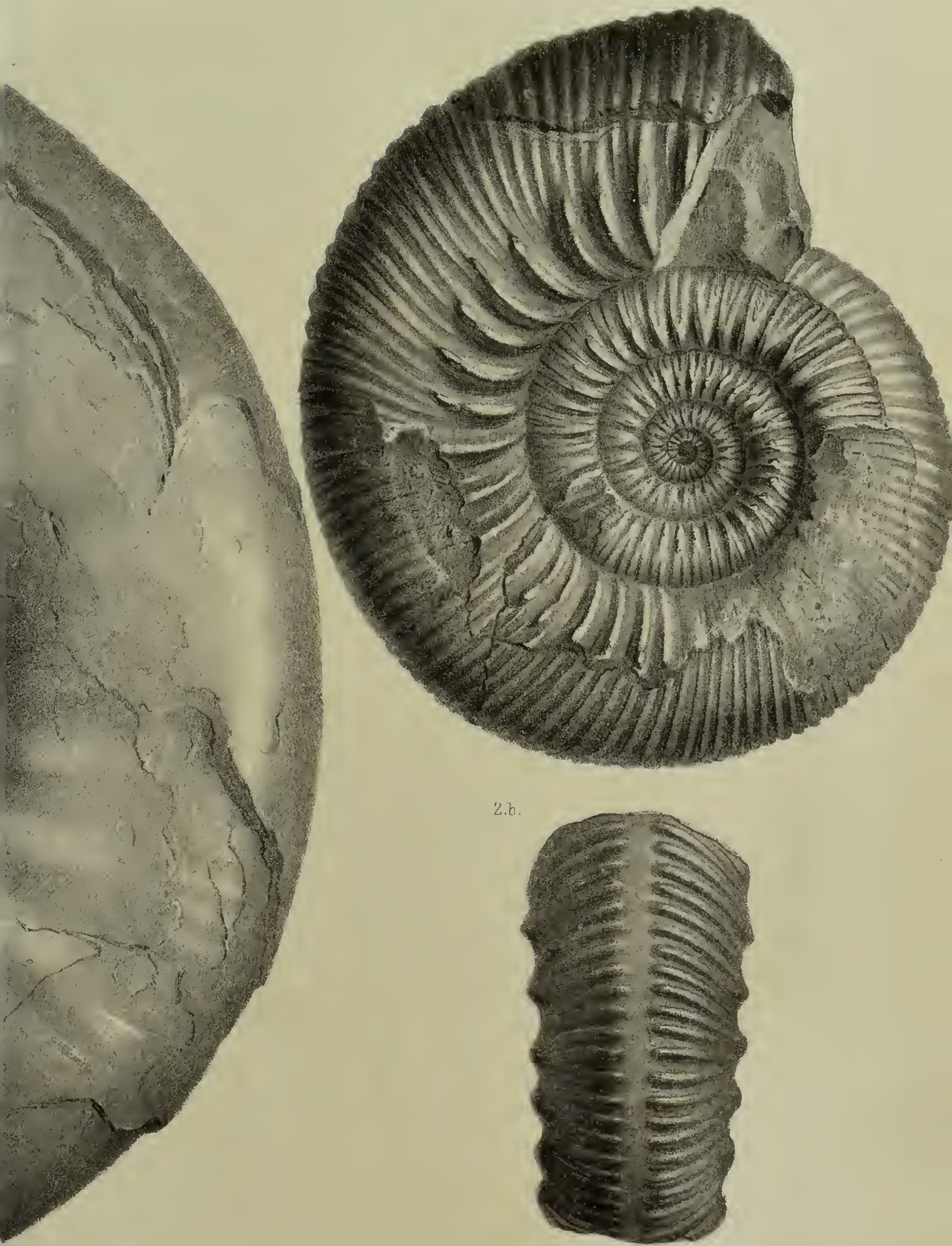
Taf. VIII.

Fig. 1. *Perisphinctes patina nov. sp.* Exemplar in natürlicher Grösse aus den Macrocephalen-Kalken des Brielthales. Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

„ 2. *Perisphinctes oxyptychus nov. sp.* Exemplar in natürlicher Grösse von demselben Fundorte. Sammlung der geologischen Reichunstalt.


BRITISH MUSEUM




2.b.

Taf. IX.

Fig. 1. *a*) *Perisphinctes tyrannus nov. sp.* Exemplar in $^1/_2$ der natürlichen Grösse aus den Macrocephalen-Kalken des Brielthales. Sammlung der geologischen Reichsanstalt.

„ 1. *b*) Ein Stück der letzten Windung desselben Exemplares (der bei Fig. 1 *a*) zwischen den punktirten Linien $x - x$ gelegene Theil) in natürlicher Grösse.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.



Ed. Schönmayer del et lith.

1. b.



A. d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

II. Ueber ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitzersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferen-Fauna.

Von Felix Karrer.

(Mit Tafel X und XI und einer Tabelle.)

In nordwestlicher Richtung von Wien liegt unweit der Donau der ansehnliche Markt Stockerau (mittelst Flügelbahn der K. F. Nordbahn in einer Stunde zu erreichen) auf alluvialem Boden.

Unmittelbar im Norden des Marktes erhebt sich das Terrain; derselbe steht theilweise selbst auf dieser Welle, und dieser wellige Charakter dominirt das ganze Land bis an die Abhänge des Mannhart. Es ist fast durchweg Belvedere-Schotter, der zum grossen Theil mit Löss bedeckt erscheint, welcher diese Hügel zusammensetzt.

Im NO. von Stockerau sieht man zwei stärker hervorragende flachkonische Berge, dahinter einen längeren bewaldeten Rücken. Erstere sind der Waschberg und der Michelsberg, letzterer heisst der Rohrwald.

Auf dem Wege von Stockerau zum Waschberg ($1\frac{1}{2}$ Stunde zu Fuss) passirt man eine der gedachten Bodenwellen an der Krautmühle vorüber (25 Minuten), dann fällt das Terrain, um wieder mit Unterbrechung einer schwachen Mulde nicht unbedeutend anzusteigen bis zu dem grossen Dorfe Leitzersdorf (1 Wegstunde).

Es ist durchgehends Belvedere-Schotter, über welchen man schreitet; nur zur Rechten der Fahrstrasse ist derselbe von einer kleinen Insel-artigen Decke von Löss bedeckt, in welchem sogar eine Ziegelei angelegt ist.

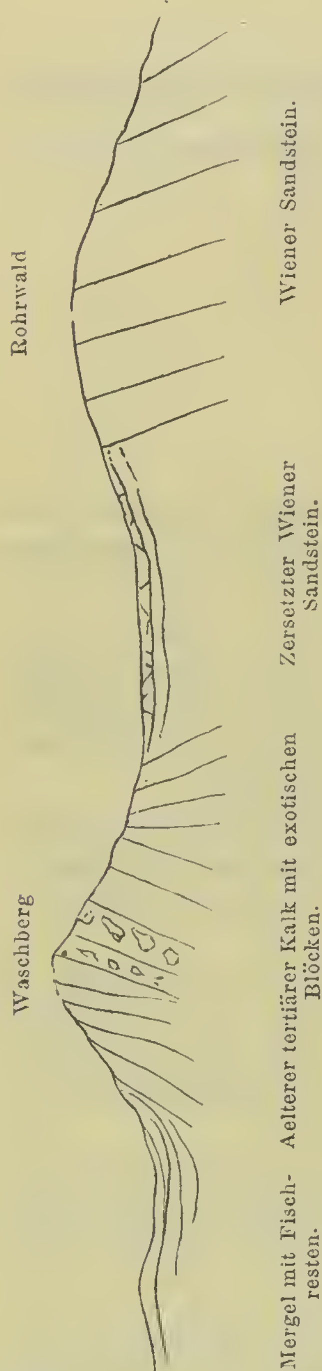
Dieser Schotter tritt uns in den Feldern überall entgegen; wo er in grösseren Brocken zu Tage kömmt, ist er der Kultur sehr hinderlich, und solche Gründe heisst man dort zu Lande Haslend.

Bevor man Leitzersdorf selbst betritt, sieht man zur Rechten eine alte Schottergrube und in ihr eine Reihe der sogenannten Pfeifen.

Es sind dies wie bekannt durch auswaschende Wasserwirbel entstandene trichterförmige Gruben im Schotter, die mehrere Fuss tief, nahezu ebenso breit, und mit feinem Sande ausgefüllt sind. Der Schotter selbst ist tief rostgelb gefärbt, folgt in seiner Lagerung der konischen Richtung der Trichter und steht dann immer steiler aufgerichtet, endlich ganz ver-

tikal zwischen je zwei derselben, d. h. die einzelnen Schottersteine sind mit ihrer längeren Axe vertikal und regelmässig neben und übereinander geordnet, nicht durcheinander.

So auf einer Seite der Grube; während die gegenüberliegende den Schotter mit abwechselnd schmalen Bänken von Sand in horizontalen Bänken gelagert, zeigt.



In Leitzersdorf selbst fällt unweit der Kirche der Boden sehr ansehnlich in zwei Terrassen ab. Die eine dieser Terrassen ist von der andern durch eine kleine Wasseransammlung getrennt, welche fast mitten im Orte gelegen ist und als Teich für den Viehstand des Dorfes benützt wird.

Ausserhalb des Letzteren aber sieht man sogleich die Abhänge des Waschberges sich herabsenken, und wenn man einen solchen Abhang überschreitet, erreicht man alsbald das kleine Dörfchen Wohlmannsberg, welches am Nordgehänge des Waschberges selbst liegt.

Der Waschberg sowie der damit zusammenhängende Michelsberg sind in ihrer Hauptmasse aus geschichtetem Kalkstein gebildet, welcher ein meistens festes, fast durchgehends krystallinisches Ansehen hat, und zahlreiche Nummuliten und Orbituliten führt. Er gehört jedenfalls den älteren Tertiärbildungen an und führt sehr häufig eingebacken eckige Trümmer und abgerundete Brocken von Urgebirgs-Arten (vorherrschend Granit, Gneiss, Glimmerschiefer) vom kleinsten Korn bis zu einer Grösse, dass an manchen Punkten förmlich kleine Brüche in diesem eingebetteten Granit betrieben werden konnten.

Franz Ritter v. Hauer hat in seiner Abhandlung „über die Eocengebilde im Erzherzogthum Oesterreich und Salzburg" [1]) diesen Punkt in petrographischer und paläontologischer Hinsicht eingehend behandelt, und ich verweise daher auf diesen Bericht.

Die Schichten des Kalkes stehen zum Theil ganz aufrecht, zum Theil fallen sie sehr steil auf einer Seite unter einen scharf bröckligen weissgrauen Mergel, welcher hie und da Fischreste führt, anderseits grenzen sie an ähnlich aufgerichtete Bänke von Wiener Sandstein, welcher auch den Rohrwald zusammensetzt.

Das kleine Profil dürfte diese Verhältnisse schnell veranschaulichen.

Soviel hielt ich für nothwendig über die nächste Umgebung der nun zu besprechenden Kreidelocalität Leitzersdorf vorausschicken zu müssen.

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 9. Jahrg. 1858. I, p. 103. et seq.

Bei Gelegenheit eines Besuches dieser in geologischer Beziehung so sehr interessanten Gegend hielt ich mich einige Zeit in dem genannten Dorfe, welches an empfindlichen Wassermangel leidet, auf, um einige Brunnen, die im Frühjahr des Jahres 1869 gegraben wurden, näher zu besichtigen.

Im Allgemeinen stellt sich hier nun heraus, dass der Belvedere-Schotter mehrere Klafter mächtig das Hangende der Schachte bildet, und darunter eine mächtige Tegellage ansteht, welche in allen Brunnen in ihrer äusseren Erscheinung wohl übereinstimmt, was aber die darin auftretenden fremden mineralischen Körper und die Petrefacte betrifft, sehr verschieden ist.

An der Grenze zwischen Schotter und Tegel ist der erste unterirdische Quellenzug, welcher in zwei offenen Ausläufen mitten im Orte zu Tage tritt und den bereits besprochenen Teich mit Wasser versorgt, das in einem eigenen schmalen, in petrefactenleeren Tegel eingeschnittenen Bette seinen Abfluss findet.

Ueber nachstehende Schachte ist es mir nun gelungen nähere Notizen zu erhalten.

1. Im Schulhause neben der Kirche. Schacht 8 Klafter tief, im Jahre 1862 gegraben, hat gutes Wasser. Gleich anfangs überzog sich die Oberfläche desselben mit einer feinen weisslichen Haut, später aber verlor sich diese Eigenschaft und zeigt sich nur beim Kochen ein eigenthümlicher weisser Schaum.

2. Im Hause Nr. 93 gegenüber gelegen. Ein Schacht der 16 Klftr. tief gegraben wurde, hat daselbst den Tegel nicht durchfahren, traf auch keine wasserführende Schichte und der Brunnen blieb trocken.

3. und 4. Im Hause des Grundbesitzers Franz Schabl Nr. 94, also nebenan. Hier wurden im Frühjahr 1869 zwei Schachte getrieben. Der erste befindet sich unmittelbar vor dem Hause in dem Vorgärtchen an der Strasse. Er ist 4 Wr. Klftr. tief und $4^1/_2$ Fuss weit, die ersten 3 Wr. Klftr. sind Schotter und dann folgt 1 Wr. Klftr. Tegel.

Das herausgeworfene Material, welches ich noch auf der Halde traf, besteht aus einem dunklen bleigrauen Thon von etwas schiefriger Structur. Er enthielt wenig runde und eckige Quarzstückchen, Spuren von Bryozoen und schlecht erhaltene Fischreste. Das Wasser stieg bis zu 5 Fuss — seither ist es aber sehr vermindert und der Brunnen wird vertieft.

Der zweite Schacht befindet sich im Garten des Hauses mindestens 20 Wr. Klftr. vom ersten entfernt. Er ist auf der Grenze des Nachbargrundes gegraben, um auch diesem das Einsetzen eines Saugrohrs zu ermöglichen. Seine Weite beträgt $5^1/_2$ Fuss — die Tiefe $6^1/_2$ Wr. Klftr., die Steigung des Wassers bei 5 Fuss. Der Schotter betrug hier 4 Wr. Klftr., der Tegel $2^1/_2$ Wr. Klftr. Das gewonnene Material, welches ich vollständig noch vorfand, unterschied sich gleich beim ersten Anblick durch die dunklere in's Grünliche spielende Färbung und die geringere Consistenz, auch konnte man schon mit freien Auge so zu sagen auf jedem Handstück des Vorhandensein von Foraminiferen und kleinen Muschelresten constatiren. Es ist mit dem zuletzt erwähnten Brunnen die Tegelgrenze

wohl nicht erreicht, sondern nur eine sandigere, Wasser zuführende Lage, da im Hause Nr. 93 selbst, wie schon bemerkt bei 16 Klftr. der Tegel noch nicht durchsunken war; es ist aber dies zugleich ein Beweis von der bedeutenden Unebenheit der ganz schwankenden oberflächlichen Beschaffenheit der Wasser zuführenden und wasserdichten Lagen in diesen Schichten.

5. Im Hause Nr. 64 (Grundbesitzer Joh. Winkelmayer). Der hier gegrabene Schacht stammt ebenfalls aus dem Frühjahr 1869. Das Haus ist über 260 Wr. Klftr. von dem vorgedachten Nr. 94 entfernt, steht auf der zweiten Terrasse sohin sehr ansehnlich tiefer. Die Tiefe des Brunnens beträgt an 6 Wr. Klftr. Schotter ist keiner durchfahren worden, er liegt sohin bloss im Tegel; Wasser ist wohl hinreichend vorhanden, aber ganz hepatisch. Das Material der Halde gleicht ganz jenem von dem Brunnen auf der Strasse von Nr. 94, und zeigt noch überdies einige Spuren ganz undeutlicher incrustirter Foraminiferen.

Nach dem Gesagten stellte sich heraus, dass das Material des Gartenbrunnens des Hauses Nr. 94 das Geeigneteste zu weiteren Untersuchungen darbiete, und ich liess auch über 80 Pfunde desselben sorgfältigst schlemmen und habe den Rest, der ein Behältniss von circa $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll füllt, genauestens geprüft. Das Resultat war ein sehr befriedigendes.

Ich fand in dem Rückstande Spuren von Hayfischzähnchen, zahlreiche und schöne Ostracoden, einige schlecht erhaltene Gasteropoden-Steinkerne einige Bivalven und Bryozoen, mehreres von Echinodermenresten, eine Koralle, zahllose gut erhaltene Foraminiferen, sowie Massen dunkelgrüner Steinkerne derselben, welche dem Tegel die grünliche Färbung verleihen, auch Kohlenrestchen.

Was insbesonders die Foraminiferen betrifft, so fanden sich nach sorgfältigster Untersuchung 72 Arten, von denen 42 bereits bekannt und beschrieben sind, 30 mussten dagegen als neu ausgeschieden werden.

Was den Charakter dieser Fauna anlangt, so stimmt dieselbe nicht nur im Allgemeinen, sondern auch in den einzelnen Species entschieden mit der Foraminiferen-Fauna der oberen Kreideschichten überein.

Wir haben vorwaltend die der Kreide so eigenthümliche Familie der Frondicularideen mit 21 Arten, wovon 7 schon bekannte, ausserdem *Flabellina rugosa d'Orb.* in vorherrschender Anzahl beobachtet, ferner die Cristellarideen der oberen Kreide in enormer Menge, dessgleichen von Uvellideen die Kreideholden Typen Ataxophragmium und Gaudryina in Massen vorgefunden.

Von den schon beschriebenen Arten zeigten sich hier 10 Species als herrschende Formen, 4 als häufige, 7 als nicht seltene, 4 als seltene und 17 als sehr seltene Vorkommnisse.

Sie stimmen fast durchgehends, zum grossen Theil sogar in ihren Häufigkeits Verhältnissen mit den Foraminiferen des Baculiten-Thones (Plänermergel) von Böhmen und fast vollständig mit dem Senonien von Westphalen überein — weniger mit dem Mucronaten-Mergel von Lemberg.

Einiges findet sich in den Mergeln der Gosau, dem oberen Gault von Norddeutschland, sowie in der weissen Kreide von Frankreich und England, in dem Danien von Mastricht, sowie auffallender Weise in der weissen Kreide vom Kanarasee bei Küstendsche.

Die beigegebene Tabelle dürfte diese Verhältnisse vollständig klar machen.

Das Häufigkeits-Verhältniss der in der vorstehenden Tabelle enthaltenen Arten aus Leitzersdorf in Beziehung auf die numerischen Verhältnisse in den verglichenen Localitäten ergibt sich aus der folgenden kleinen Zusammenstellung.

Fundort	Gesammtzahl der übereinstimmenden Arten	davon in Leitzersdorf				
		hh	h	ns	s	ss
Baculitenthon von Böhmen . . .	24	8	3	5	2	6
Mucronaten-Kreide von Lemberg	15	2	3	2	2	6
Mergel der Gosau	10	6	1	1	.	2
Norddeutscher Gault	8	4	1	.	1	2
Senonien von Westphalen . . .	31	9	4	5	2	11
Weisse Kreide von Frankreich .	7	4	.	1	1	1
Weisse Kreide von England . .	12	6	1	1	1	3
Danien von Mastricht	10	2	1	4	1	2
Weisse Kreide vom Kanara-See .	12	7	.	1	1	3

Dagegen zeigte sich nicht eine Spur von den Nummulitideen und Orbitulideen des Waschberges und den Foraminiferen des Wiener Sandsteines [1]); denn die gemeinschaftliche *Polymorphina globosa Walk.* ist eine so allgemein verbreitete, indifferente Form, dass sie kaum von den ganz ähnlichen lebenden und tertiären Arten zu trennen sein wird, wie Professor Reuss in seiner westphalischen Kreide bemerkt.

Das so entschiedene Vorwalten der Cristellarideen, Frondicularideen und das wenigstens nicht seltene Vorkommen von Nodosarideen zeigt uns aber ebenso den Typus einer thonholden Tiefseefauna, wie ihn jene des böhmischen Pläners, der Gosau u. s. f., wie ihn beispielsweise der neogene Tegel von Baden uns darbietet. Auffallend bleibt dabei und nicht minder charakteristisch das nahezu gänzliche Fehlen aller Miliolideen Polystomellideen und wie schon bemerkt aller Nummulitideen, welche eben, wenigstens was die beiden letzten Familien betrifft, vorzugsweise den sandigen und kalkigen Uferbildungen zukommen.

Diese Scholle der oberen Kreideformation von Leitzersdorf, deren Alter allein durch die Untersuchung des Charakters der Foraminiferen-Fauna festgestellt worden ist, scheint sohin nichts Anderes als eine Fortsetzung der böhmischen Kreideablagerungen zu sein, welche sich demnach zum Theil über Brünn bis in die Nähe der Donau herabziehen würden. Es wäre sehr interessant, und eine dankbare Aufgabe, diesen Zusammenhang durch nähere Untersuchung anderer Punkte auf

[1]) Karrer. Foraminiferen des Wiener Sandsteines bei Hütteldorf-

dem dazwischen liegenden Terrain nachzuweisen, obgleich dieselbe der bedeutenden Ueberlagerung der Kreideschichten durch jüngere Bildungen wegen manchen Schwierigkeiten unterliegen dürfte.

Ob nun diese Kreideschichten in Leitzersdorf an der Hebung der Tertiär-Schichten des Waschberges und in welcher Weise theilgenommen, lässt sich bei dem gänzlichen Mangel eines grösseren sichtbaren Aufschlusses wohl nicht constatiren, wenngleich alle Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden ist.

Es folgt nun eine systematische Aufzählung der einzelnen Arten im Vergleich zu ihren anderweitigen typischen Vorkommen, sowie die Beschreibung der neuen Formen.

Um aber die nothwendigen Literatur-Citate mit möglichster Kürze und hinreichender Deutlichkeit geben zu können, füge ich die vollständigen Titel der angeführten Werke sowie die Angabe, wo die bezüglichen Abhandlungen abgedruckt sind, hier im Voraus bei; im Texte aber werde ich mich nur abgekürzter Bezeichnung bedienen. Es sind:

D'Orbigny. Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. (Mémoires de la société géologique de France. Tome quatrième premier partie. Paris 1840).

Reuss. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. Stuttgart 1845 und 1846.

" Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. (Haidinger, naturwissenschaftliche Abhdl. IV. Bd., I. Abth., pag. 17).

" Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. (Densch. der kais. Akad. d. Wiss. in Wien Bd. VII).

" Ein Beitrag zur genaueren Kenntniss der Kreidegebilde Meklenburgs. (Zeitsch. der deutschen geol. Gesellschaft, Jahrgang 1855).

" Die Foraminiferen der westph. Kreideformation. (Sitzungsb. der k. Akad. d. Wiss. in Wien XL. Bd., pag. 147 et seq).

" Paläontologische Beiträge. II. Die Foraminiferen des Kreidetuffes von Mastricht. III. Die Foraminiferen der Schreibkreide von Rügen. IV. Die Foraminiferen des senonischen Grünsandes von New-Jersey. (Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. XLIV. Bd. pag. 301 et seq).

" Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. (Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wiss. XLVI. Bd.)

" Die Foraminiferenfamilie der Lagenideen. (Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. XLVI. Bd. pag. 308 et seq.)

" Die Foraminiferen und Ostracoden der Kreide am Kanarasee bei Küstendsche. (Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. LII. Bd.)

" Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. (Sitzungb. der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. L. Bd.)

" Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. (Denksch. der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. XXV. Bd. pag. 117 et seq.)

Alth. Geogn. paläont. Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. (Haidinger, naturwissenschaftliche Abhdl. III. Bd. II. Abth. pag. 171 et seq.)

Gümbel. Geogn. Beschreibung des baierischen Alpengebirges. Gotha 1861.

Karrer. Ueber das Auftreten von Foraminiferen in den älteren Schichten des Wiener Sandsteines. (Sitzungsb. der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. LII. Bd.)

Schliesslich muss ich noch die Bemerkung anfügen, dass sich die sämmtlichen bestimmten alten, sowie die neuen Arten in der Foraminiferensammlung des k. k. Mineralienkabinetes befinden, allwo ich auch die Untersuchung und Bearbeitung des gesammten Materiales vorgenommen habe.

A. Foraminiferen mit porenloser Schale.

I. Foraminiferen mit kalkig-kieseliger Schale.

Uvellidea.

Verneulina d'Orb.

1. *Verneulina Bronni Rss.*

Reuss. Die Foraminiferen des Kreidemergels von Lemberg. pag. 24, Taf. V, Fig. 2.

Ist in dem untersuchten Materiale aus Leitzersdorf äusserst selten.

Sonstiges Vorkommen: Im böhmischen Plänermergel sehr selten [1]). Im Mukronaten-Mergel von Lemberg sehr selten. Im oberen und unteren Senonien von Westphalen [2]). In der Kreide von England (Charing).

2. *Verneulina dubia Rss.*

Reuss. Die Foram. des Kreidemergels von Lemberg. pag. 24, Taf. V. Fig. 3.

Diese etwas undeutlichere Form fand sich auch in Leitzersdorf sehr selten; am nächsten steht sie wohl *V. Münsteri*, mit Sicherheit lässt sie sich aber nicht vereinen, da ihre Kammern sehr schlecht bekannt sind, was bei der letztgenannten Art gerade umgekehrt der Fall ist, ich habe sie daher separirt unter obiger Bezeichnung anführen zu müssen geglaubt. Sonst in den Mukronaten-Mergeln von Lemberg sehr selten.

3. *Verneulina Münsteri Rss.*

Reuss. Kreideschichten der Ostalpen pag. 71, Taf. XXVI, Fig. 5.

Diese sehr typische Form ist in Leitzersdorf gar nicht selten.

---

[1]) Reuss. Verstein. d. böhm. Kreide. p. 38.
[2]) Reuss. Foram. der westphäl. Kreide. p. 83.

Sonstiges Vorkommen: In den Gosau-Mergeln sehr selten. In den böhmischen Plänermergeln nicht selten [1]).

Im oberen und unteren Senonien, Pläner und oberen Gault von Westphalen sowie im Cenoman von Salzgitter [2]).

Im Baculitengestein vom Kanara-See bei Küstendsche [3]).

4. *Verneulina cretacea Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 1.

Zeigt die typische, dreiseitige, verkehrt pyramidale Form mit scharfer Spitze unten und den drei scharfen Kanten, sowie dem dreiseitigen Querschnitt.

Ihre Seiten sind etwas weniger eingebogen, die Oberfläche ganz gegen die gewöhnliche feingranulirte der Verneulinen sehr grobkörnig entwickelt, und die Kanten durch die vorstehenden groben Körner wie gefügt oder gezähnelt. Sie hat bis 7 dreikammerige Umgänge; sehr niedrige Kammern, deren schwachgebogene Nähte ziemlich tiefe Furchen bilden. Die letzte Kammer ist meist etwas aufgeblasen, an manchen Individuen aber seltener, mehr flachgedrückt, der Mund eine kleine Querspalte am Rande der letzten Kammer nach innen. Die vorerwähnte Rauhigkeit der Schale, sowie die gezähnten Kanten, zum Theil die geringere Kammernzahl unterscheidet sie leicht von ihren Verwandten in der Kreide *V. Münsteri Rss.* und *V. Bronni Rss.*

Sie ist in Leitzersdorf enorm häufig und erreicht eine Grösse von 1 Mill. und etwas weniges darüber. Man könnte leicht daran denken, sie als einen sehr stark entwickelten Embryonaltheil von *Gaudryina rugosa*, mit der sie zugleich vorkommt, zu halten, wie Reuss rücksichtlich der *V. Münsteri* in seinen Foraminiferen vom Kanara-See bemerkt; allein ihre bedeutendere Grösse und Selbstständigkeit, welche mir wenigstens keine Uebergänge des Wachsthums zu *Gaudryina* gezeigt haben, lassen mich noch sehr in Zweifel, dass es hier wirklich so der Fall sei, und ich glaubte daher besser zu thun, sie vorläufig separirt als Verneulinenform zu fixiren.

Ataxophragmium Reuss.

1. *Ataxophragmium Presli Rss.*

Bulimina Presli Reuss. Die Foram. und Entom. d. Kreidemergels von Lemberg. pag. 23, Taf. III, Fig. 10.

In Leitzersdorf häufig.

Sonstiges Vorkommen: Häufig im Kreidemergel von Lemberg. Häufig im Pläner von Böhmen [4]). Dessgleichen in den Mergeln der Gosau. Im oberen und unteren Senonien und Pläner von Westphalen, in der Kreide von Meklenburg [5]). Im

---

1) Reuss. Verstein. d. böhm. Kreide. p. 39.
2) Reuss. Foram. d. westphäl, Kreide. p. 83.
3) Reuss. Foram. d. norddeutsch. Hils und Gault. p. 32.
3) Reuss. Foram. d. Kreide vom Kanara-See. p. 4.
4) Reuss. Verstein. d. böhm. Kreide. p. 38, I.
5) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 82.

Cenoman bis in den unteren Gault von Norddeutschland, sowie im Gault von Folkestone [1]). In der weissen Kreide von Rügen [2]).

2. *Ataxophragmium obesum Rss.*

Bulimina obesa Reuss. Die Foram. und Entom. des Kreidemergels von Lemberg. pag. 25, Taf. IV, Fig. 12. Taf. V, Fig. I.

In Leitzersdorf häufig.

Sonstiges Vorkommen: In den Kreidemergeln von Lemberg nicht selten. In dem oberen Senon von Westphalen und der weissen Kreide von Rügen [3]).

Von *Ataxophragmium globulare Reuss* [4]) aus dem Oberoligocän von Deutschland unterscheidet sich diese sonst sehr ähnliche Form durch die geringere Kammerzahl des letztem Umgangs — 4 gegen 9 bis 10 — sowie durch den knopfförmigen ersten Umgang auf der Rückseite.

Plecanium Reuss.

1. *Plecanium pupa Rss.*

Textilaria pupa Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreidefor mation pag. 88, Taf. XIII, Fig. 4, 5.

Die wenigen in Leitzersdorf aufgefundenen Individuen stimmen ganz gut mit der Beschreibung und Abbildung der genannten Art; nur sind sie auf den Rändern bisweilen noch breiter gedrückt und der Mund bildet eine noch längere Querspalte als in den westphälischen Exemplaren, auch sind sie unten mehr zugespitzt.

Sonstiges Vorkommen: Im oberen und unteren Senonien von Westphalen und in der Quadratenkreide von Hannover. In der Feuerstein-Kreide vom Kanara-See [5]).

2. *Plecanium roscidum Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 2.

Keilförmig, unten comprimirt und sehr spitz zulaufend, oben dicker und in älteren Exemplaren nur wenig verbreitert. Die Kammern unten undeutlich, sind oben durch etwas tiefe wenig schiefe Nähte getrennt, und dürften im Ganzen 12 vorhanden sein.

Die ganze Schale ist mit sehr grossen Körnern bedeckt, die wie Tröpfchen namentlich von den Kammern gegen die Naht zu herabhängen, der Mund ist rundlich oval und sitzt innen am Rande zur vorletzten Kammer.

Die Grösse beträgt $1\frac{1}{4}$ Mm. im maximum — sie ist ziemlich selten.

3. *Plecanium foedum Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 3.

Von Umriss regelmässig elyptisch, unten in eine stumpfe Spitze ausgehend ist die Schale durchweg comprimirt; mehr noch im unteren Theile als oben.

---

1) Reuss. Foram. d. norddeutsch. Hils und Gault. p. 31.
2) Reuss. Foram. d. Kreide v. Rügen. (Paläont. Beiträge) p. 331.
3) Reuss. Die Foram. d. westph. Kreideform. p. 81.
4) Reuss. Die Foram. d. deutschen Ober-Oligocäns. p. 15, Taf. I, Fig. 2.
5) Reuss. Kreidef. vom Kanara-See. p 17.

Es sind bei 10 Kammern vorhanden, von denen die untern sehr undeutlich, die jüngeren aber durch tiefe Nähte geschieden sind, welche schief herabhängen. Mund nicht deutlich. Sie ist sehr rauh und kaum 1 Mm. gross. Sehr selten.

Gaudryina d'Orb.

1. *Gaudryina rugosa d'Orb.*

d'Orbigny. Mém. sur les foram. de la craie blanche du bass. de Paris pag. 44, Taf. IV, Fig. 20 u. 21.

Ist in Leitzersdorf eine der häufigsten Arten.

Sonstiges Vorkommen: Zum Theil sehr gemein im böhmischen Plänermergel [1]). Selten im Kreidemergel von Lemberg [2]). In obern und unteren Senonien von Westphalen [3]). In der Baculiten- und Feuerstein-Kreide vom Kanara-See [4]). In der weissen Kreide von Frankreich und England. In der oberen Kreide von Siegsdorf in Bayern [5]).

2. *Gaudryina oxycoma Rss.*

Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation pag. 85, Taf. XII, Fig. 3.

Ist in Leitzersdorf in enormer Menge vorhanden.

Sonstiges Vorkommen: Im oberen und unteren Senonien und Pläner sowie im oberen Gault von Westphalen, dessgleichen im Cenoman von Salzgitter.

3. *Gaudryina crassa Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 4.

Puppenförmig, unten etwas zugespitzt, sehr dick, fast walzig und ziemlich rauh.

Der untere Theil, ein drittel der Schale einnehmend, besteht aus spiral und walzig aufgerollten Kammern, wobei Stücke vorkommen, wo nur dieses Entwickelungs-Stadium vorhanden ist.

Darauf nun projiciren sich 3 Reihen alternirender sehr aufgeblasener Kammern, die an Grösse zunehmen; die letzte Kammer — also die sechste dieser Reihe — ist namentlich gross und kuglig und trägt auf der Innenseite die längliche Mündung.

Sie ist im ausgewachsenen Zustand 1 Mm. gross und ziemlich selten, meist erscheinen die Exemplare verdrückt.

Plecanium pupoides d'Orb. sp. aus der Kreide von Paris [6]), hat mit ihr wegen der walzigen Form grosse Aehnlichkeit, ebenso im äusseren Habitus, aber die Spiralseite ist bei ihr sehr breit und steht vor dem

---

1) Reuss. Versteiner. d. böhm. Kreide. p. 38.
2) Reuss. Foram. d. Kreidemergels v. Lemberg. p. 25.
3) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 86.
4) Reuss. Foram. v. Kanara-See. p. 4 und 14.
5) Gümbel. Geog. Beschreibung d. bayerischen Alpengebirges. Band I, p. 568.
6) D'Orbigny. Foram. de la craie blanche de Paris. p. 44, Taf. IV, Fig. 22 bis 24.

projieirten Theile beiderseits vor, was bei unserer Art nicht der Fall ist; auch hat erstere 12 alternirende Kammern, sohin das doppelte als hier.

II. Mit kalkiger porcellanartiger Schale.

1. *Miliolidea Schultze.*

a) Miliolidea genuina Rss.

Triloculina d'Orb.

1. *Triloculina vitrea Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 5.

Form, die eines Eies; die letzte Kammer greift unten über die vorletzte herum, oben ist die Schale schief abgestutzt. Der Mund ist rund und hat einen kurzen etwas verbreiteten Stiftzahn.

Hinten ist die Art flach, vorne dachförmig bei sehr stark hervorragender Mediankammer. Die letztere bildet einen förmlichen Kamm. Sie hat sehr deutliche Kammernähte und ist scharf glasglänzend.

An Grösse erreicht sie kaum $^3/_4$ Mm. und ist sehr selten.

B. Foraminiferen mit poröser Schale.

I. Mit einfach poröser Schale.

1. *Rhabdoidea Schultze.*

a) Lagenidea Reuss.

Lagena Walk.

1. *Lagena globosa Walk. sp.*

Reuss. Die Foramin.-Familie der Lageniden. p. 318, Taf. I, Fig. 1—3.

In Leitzersdorf nicht selten.

Sonstiges Vorkommen. In den Mukronaten-Mergeln von Lemberg sehr selten. Im Kreidetuff von Mastricht. In den oligoeänen Schichten von Pietzpuhl. In den miocänen Ablagerungen von Wieliczka. Im plioeänen Krag von Antwerpen. Lebend.

2. *Lagena apiculata Rss.*

Reuss. Die Foraminiferen-Familie der Lageniden pag. 318 und 319, Taf. I, Fig. 4—11.

In Leitzersdorf sehr selten.

Sonstiges Vorkommen: In den Mukronaten-Mergeln von Lemberg sehr selten [1]). In dem norddeutschen Gault sehr selten [2]). Im Oligocän von Pietzpuhl häufig.

---

[1]) Reuss. Foram. d. Kreide von Lemberg. p. 6.

[2]) Reuss. Foram. d. nordd. Hils und Gault. p. 35.

3. *Lagena tuberculata Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 6.

Die vorliegenden etwas gedrückten Exemplare sind feldflaschenförmig, unten abgerundet, vorne mit einem langen Halsrohre versehen. Schalentheil sowie Hals sind mit nicht sehr dicht stehenden grossen Spitzen besetzt, die keiner Regel folgen. Von *Lagena hystrix. Rss.* aus dem Septarienthon von Pietzpuhl [1]), die ihr nahe steht, unterscheidet sie die Form und Anzahl der dort weit dichter stehenden konischen Verzierungen.

Sie ist $^{3}/_{4}$ Mm. gross und sehr selten.

b) Nodosaridea Reuss.

Nodosaria d'Orb.

1. *Nodosaria Zippei Rss.*

Reuss. Versteinerung der böhmischen Kreide. Bd. I. pag. 25, Taf. VIII, Fig. 1, 2, 3.

In Leitzersdorf fand ich sie leider nur in Bruchstücken zwei bis, drei rundliche Kammern zusammenhängend, was bei ihrer Grösse und dem nicht leicht zu bearbeitenden Materiale aus dem Zerbrechen der Stücke sich leicht erklärt; doch ist sie nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Plänerkalk und Plänermergel von Böhmen. Im oberen Senonien von Westphalen und in der weissen Kreide Englands [2]). Im Kreidetuff von Mastricht [3]). In der Kreide von Siegsdorf in Bayern [4]).

2. *Nodosaria (Dentalina) oligostegia Rss.*

Reuss. Foraminiferen des Kreidemergels von Lemberg. pag. 9, Taf. I, Fig. 10.

In Leitzersdorf nur sehr selten und in Bruchstücken vorgekommen, jedoch mit Sicherheit bestimmt.

Sonstiges Vorkommen: Sehr selten im Mucronaten-Mergel von Lemberg. Nicht selten im Plänermergel von Böhmen [5]). Selten im oberen Senon von Westphalen [6]). In der englischen Kreide (Charing.) Selten im oberen Gault von Norddeutschland [7]). In der oberen Kreide von Siegsdorf in Bayern [8]).

3. *Nodosaria (Dentalina) expansa Rss.*

Reuss. Foraminiferen der westphälischen Kreide. pag. 44, Taf. III, Fig. 4.

---

[1]) Reuss. Monographie der Lageniden. p. 335, Taf. VI, Fig. 80.
[2]) Reuss. Die Foram. der westph. Kreidef. p. 36.
[3]) Reuss. Foram. des Kreidetuffs von Mastricht. (Paläont. Beiträge) p. 306.
[4]) Gümbel. Geog. Besch. d. bayr. Alpengeb. p 569.
[5]) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. p. 27, I.
[6]) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 42.
[7]) Reuss. Foram. d. nordd. Hils und Gault, pag. 39.
[8]) Gümbel. Geogn. Besch. d. bayr. Alpengeb. etc. p. 569.

Nur sehr seltene Bruchstücke bezeichnen ihr Vorkommen in Leitzersdorf.

Sonstiges Vorkommen: Sehr selten im oberen Senon Westphalen. Sehr selten in der Kreide vom Kanara-See [1]).

4. *Nodosaria (Dentalina) subcommunis d'Orb.*

d'Orbiguy. Foram. de la craie blanche du bassin de Paris. pag. 13, Taf. I, Fig. 4.

Bruchstücke dieser Art scheinen auch in Leitzersdorf, jedoch sehr selten vorzukommen.

Sonstiges Vorkommen: Im Baculitenthon und Pläner von Böhmen. Im Mucronaten-Mergel von Lemberg, überall selten. Im unteren Senon von Westphalen [2]). Im Kreidetuff von Mastricht [3]). In der oberen Kreide von Siegsdorf in Bayern [4]). In der französischen und englischen Kreide.

c) Frondicularidea Reuss.

Frondicularia Defr.

1. *Frondicularia angusta Nils.*

Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreide. pag. 52, Taf. IV, Fig. 5.

Ist in der Kreide-Ablagerung von Leitzersdorf zwar nur in Bruchstücken aber in Menge zu finden. Nach Professor Reuss ist dieselbe eine der längst bekannten und verbreitesten Formen der oberen Kreide.

Neben der gewöhnlichen mit der sehr genauen Beschreibung und Abbildung, sowie mit Originalexemplaren vollkommen übereinstimmenden Form fand ich noch zahlreiche Stücke einer noch breiteren und stärkeren Varietät, die ich aber nicht trennen, sondern umsomehr zu *F. angusta* stellen muss, da mir ganze Exemplare leider fehlen.

Sonstiges Vorkommen: Im oberen Senon von Westphalen. Im Pläner von Böhmen und Sachsen, sowie im Bacculitenthon allgemein [5]). Im Edelbachgraben in der Gosau selten.

Merkwürdigerweise fehlt sie ganz der Mucronatenkreide, dem Gault, und ist auch im Cenoman sehr selten (Reuss). Bruchstücke finden sich in der Kreide vom Kanara-See [6]). In der oberen Kreide von Siegsdorf in Baiern [7]).

---

[1]) Reuss. Foram. der Kreide v. Kanara-See. p. 7.
[2]) Reuss. Foram. d. westph. Kreide, p. 42.
[3]) Reuss. Foram. d. Kreidetuffes v. Mastricht p. 306.
[4]) Gümbel. Geogn. Beschr. v. Bayern. p. 569.
[5]) Reuss. Die Verstein. d. böhm. Kreide. pag. 29.
[6]) Reuss. Die Foram. vom Kanara-See. p. 8.
[7]) Gümbel. Geognosie des bayer. Alpengeb. p. 568.

2. *Frondicularia marginata Rss.*

Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreide. pag. 49, Taf. V, Fig. 3.

In Leitzersdorf sehr selten und noch etwas schmäler als die oben citirte Abbildung zeigt, die drei Rippen auf der ersten Kammer sehr scharf und hervortretend.

Sonstiges Vorkommen: Im oberen Senon von Westphalen selten. Im Baculitenthon und Pläner von Böhmen nicht selten [1]).

3. *Frondicularia Corday Rss.*

Reuss. Kreideschichten in den Ostalpen. pag. 66, Taf. XXV, Fig. 3.

In Leitzersdorf sehr selten.

Sonstiges Vorkommen: Selten in den Mergeln der Gosau. Ziemlich gemein im Plänerkalk und Plänermergel von Böhmen [2]). In der oberen Kreide von Siegsdorf in Baiern [3]).

4. *Frondicularia bicornis Rss.*

Reuss. Die Versteinerungen der böhmischen Kreide. I. pag. 32, Taf. XIII. Fig. 45. II. pag. 108, Taf. XXIV, Fig. 37.

Ist in Leitzersdorf sehr selten, stimmt aber mit der Reuss'schen Art ganz überein; führt namentlich die charakterisirenden zwei Spitzen, hat dieselbe geringe Kammeranzahl und ihr Rand wird unten breiter; auch scheint sie, wenngleich etwas weniger, ebenso trapezoidal.

Sonstiges Vorkommen: Sehr selten im Plänermergel von Böhmen.

5. *Frondicularia Goldfussii Rss.*

Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreide. pag. 48, Taf. IV, Fig. 7.

Ist in Leitzersderf sehr selten. Die vorhandenen wenigen und beschädigten Exemplare stimmen mit obgenannter Art ganz gut überein, weit mehr als mit der verwandten *Fr. Corday Rss.*, haben aber nicht drei, sondern nur zwei Rippen auf der ersten Kammer; sonst sind sie kaum von *F. Goldfussii* zu trennen.

Sonstiges Vorkommen: Sehr selten in den oberen Senonmergeln von Westphalen. Auch in der Kreide vom Kanara-See [4]).

6. *Frondiculiara microdisca Rss.*

Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreide. pag. 51, Taf. V, Fig. 4.

Diese in Leitzersdorf ziemlich häufige Art stimmt ganz mit obiger Species überein, sie ist ganz ebenso breit oval, die Kammern

[1]) Reuss. Die Verstein. d. böhm. Kreide. I. p. 30 und II. p. 107.
[2]) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. I. p. 31.
[3]) Gümbel. Geogn. d. bayer. Alpengeb. p. 568.
[4]) Reuss. Foram. d. Kreide vom Kanara-See. p. 8.

hängen ebenfalls mässig herab, nur ist sie unten nicht abgerundet, sondern hat eine Spitze, was aber keinen entscheidenden Artunterschied für sich allein bedingt.

Sonstiges Vorkommen: Im Diluvial-Sande von Hamm sehr selten.

7. *Frondicularia strigillata Rss.*

Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreide. pag. 51, Taf. VI, Fig. 3.

Von dieser sehr schönen Art fand ich in Leitzersdorf nur ein Bruchstück, das ich aber hieher stellen zu können glaube, da die Eigenthümlichkeit der abgesetzten Rippen, sowie ihre Grösse nur mit dieser Form übereinstimmt.

Sonstiges Vorkommen: Im Diluvialsande von Oberplan sehr selten.

8. *Frondicularia Leitzendorfensis Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 7.

Ist eine sehr grosse Form, ganze Exemplare erreichen bis 6 Mm., sie ist desshalb sehr gebrechlich und man findet zumeist nur etwas beschädigte Stücke, diese sind aber sehr deutlich, so dass sich leicht die wohl erhaltene Art darstellen lässt.

Sie ist im Ganzen sehr comprimirt, eben, ohne Ornamentik, ja selbst die Embryonalkammer springt nicht einmal vor. Der allgemeine Umriss ist der eines Eies, bald länglicht, bald etwas verbreitert, in der unteren Hälfte zuweilen randlich etwas eingebogen, und stets an der Stelle, wo die ersten Kammern die Embryonalkammer umfassen, pfeilspitzenartig herabgezogen. Dabei aber zumeist auf einer Seite gegen die Mitte eingebuchtet, auf der andern dagegen etwas erhöht.

Die Kammernähte sind etwas weniges erhoben, bei den ersten Kammern aber sehr undeutlich zu sehen. Ihre Gesammtzahl ist sehr bedeutend, sie steigt weit über zwanzig in den ausgebildeten Individuen, und sie erscheinen desshalb wie schwache Rinnen zwischen den etwas erhobenen Nahtleisten, die gegen die Mitte noch etwas mehr anschwellen. Der Rand ist convex, gleichförmig herablaufend. Sie ist in Leitzersdorf eine nicht seltene Erscheinung.

9. *Frondicularia pulchella Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 8.

Diese sehr schöne, eigenthümliche Form ist sehr langgestreckt, lanzettlich, in der Mitte hat sie die grösste Breite, geht gegen oben dachförmig zu, gegen unten ist die Contour beider Ränder eingebuchtet. Die Schale ist stark comprimirt, beiderseits gegen unten etwas concavirt und ohne alle Ornamentik, auch der *nucleus* tritt gar nicht vor.

Es sind zu mindestens 13 Kammern vorhanden, die unten etwas undeutlich, oben deutlicher durch schwache Leisten getrennt sind. Unten ist eine kleine Spitze vorhanden, der Rand ist eben. Grösse 1½ Mm. Sehr selten.

10. *Frondicularia felis Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 9.

Lange Form, eiförmig sehr comprimirt unten spitz herabgezogen, oder eine eigentliche Spitze tragend, oben ebenfalls spitz zulaufend. Die jüngeren Kammern laufen ebenfalls im spitzen Winkel zu, die älteren sind etwas abgerundet. Die erste Kammer ist stark vorspringend, oval und mit einer erhobenen Rippe geziert.

Die Scheidewände der Kammern sind durch schwache Leisten angezeigt, die Ränder sind eben, ohne Rinne. Mitten durch die Oberfläche läuft eine schwache Furche. Die Zahl der Kammern beträgt 11 – 12. Sie erreicht eine Grösse von $3^1/_3$ Mm. und ist selten.

11. *Frondicularia amoena Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 10.

Sehr langgestreckt wie *Frondicularia angusta Nils.*, aber unten etwas breiter. Die Embryonal-Kammer ist sehr aufgetrieben, hat mitten eine scharfe Leiste und trägt die Schale unten eine Spitze. Die übrigen 8 Kammern laufen sehr spitz zu, und sind durch deutliche Leisten angegeben; sie laufen nicht ganz herab — da nur die zweite Kammer den *nucleus* umfasst — sondern umfassen die vorhergehende nur zum Theil.

Die Schale ist übrigens ganz glatt, hat im unteren Theile des Randes eine schwache Rinne und erreicht eine Grösse von 3 Mm.

Sie ist sehr selten.

12. *Frondicularia pala Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 11.

Eine sehr langgestreckte Art, sehr comprimirt; am Rand der letzten Kammer ist die grösste Breite, von dort geht die Schale fortwährend bis unten spitz zu. Oben ist sie stark zum Munde vorgezogen und etwas strahlig. Sie zählt gegen 15 namentlich unten ziemlich undeutliche Kammern, welche durch seichte Furchen geschieden sind. Die Kammern selbst tragen 8—10 verticale Rippen, die bis zur Furche gehen. Da die Schale selbst ganz spitzig zulauft, ist keine Spitze vorhanden, auch ragt die erste Kammer gar nicht vor. Der Rand ist schwach convex. Sie ist 2 Mm. gross und sehr selten.

Ihre grosse Aehnlichkeit mit *Fr. angustissima Rss.* [1]) ist nicht zu verkennen, allein die Form ist dadurch sehr unterschieden, dass sie viel länger spitz zuläuft, mehr Kammern hat und vor allem keinen mit Rippen versehenen vorstehenden *nucleus* zeigt.

13. *Frondicularia Althii Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 12.

Ist sehr comprimirt, glatt, ohne Ornamentik, und besteht aus 8 Kammern. Die erste derselben ist länglich oval, tritt ansehnlich vor, und trägt drei schwache Rippen.

Die nächsten reiten in sehr spitzen Winkel darauf und zeigen nur sehr wenig erhabene Nahtleisten. Unten greifen zwei Kammern um die

---

[1]) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 53.

Primordial-Zelle herum, und bilden unter derselben eine kleine Spitze. Die Ränder sind ganz eben; die ganze Form ist etwas langgezogen. Von der ähnlichen *Fr. folium Alth* [1]) unterscheidet sie sich nicht unwesentlich durch die fehlende Abrundung der äusseren Contour, wie aus der Abbildung hervorgeht, sowie durch das geringere Hinabgreifen sämmtlicher Kammern um die erste. Von *Frondicularia Corday Rss.* trennt sie der Mangel der Streifung der Schale, von *Fr. Goldfussi Rss.* die Art der Umfassung der Kammern und der stark vorspringende *nucleus.* Ihre Grösse beträgt 2 Mm. Sie ist sehr selten.

14. *Frondicularia sarissa Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 13.

Breit lanzettförmig, nicht sehr comprimirt, am oberen Ende etwas angeschwollen, an den Rändern mit schwacher Rinne, in der Mitte eine Furche. Die Kammern 8—9 an der Zahl haben sehr erhobene Nahtleisten, die Embryonal-Kammer ist schmal und etwas vorspringend. Unten hat die Schale eine winzige Spitze und die Kammern neigen alle in sehr spitzen Winkel. Diese Form hat viel Aehnlichkeit mit *Frondicularia Cordai Rss.*, aber sie hat nicht die drei charakteristischen Rippen auf der ersten Kammer, sondern nur Eine, auch fehlen die Längsstreifen der Oberfläche.

Reuss beschreibt die vorgenannte Art sehr genau in seiner Monographie über die böhmische Kreide (I. pag. 31, Taf. VIII, Fig. 26—28 und Taf. XIII, Fig. 41 und II. pag. 108, Taf. XXIV, Fig. 38) und erwähnt hierbei, dass oft und zwar zumeist bei kleinen Exemplaren auf einer Seite eine feine Furche herabläuft, so dass die Fläche dort rinnenförmig vertieft erscheint, während auf der andern Fläche an derselben Stelle eine Längsfalte oder selbst Kante erscheint. Es ist dies schon der Anfang oder die Andeutung einer Erscheinung, die Reuss in seinem Werk später pag. 108 erwähnt.

Man trifft nähmlich im Plänermergel von Luschitz, wenngleich sehr selten eine Varietät von *Fr. Corday (var. tribrachiata)*, wo zwei Individuen so mit einander verwachsen sind, dass die Hälften derselben unter einem Winkel von beiläufig 120 Grad sich verbinden, wodurch das Gehäuse eine dreiflüglige Gestalt erhält, wie *Fr. tricarinata d'Orb.* von Sens.

Jede Kammer besteht dann nicht bloss aus zwei Armen, die in einer Ebene liegen, sondern aus drei Armen, die in drei um 120 Grad von einander abstehenden Ebenen liegen. Aehnliches tritt auch bei *Fr. turgida Rss.* (ibid. pag. 108, Taf. XXIV, Fig. 41—44) ein.

Merkwürdiger Weise habe ich unter den Exemplaren von *Fr. sarissa* auch eines, welches dieselben Verhältnisse zeigt, nur ist der dritte Flügel abgebrochen. (Siehe die Abbildung.)

Die Grösse der neuen Art beträgt 2—2½ Mm.

Sie ist sehr selten.

---

[1]) Alth. Geogn. Beschr. v. Lemberg. p. 100, Taf. XIII, Fig. 25.

15. *Frondicularia plana Karr. n. sp.*

Taf. I, Fig. 14.

Lanzettlich, ähnlich wie *Fr. sarissa,* aber noch mehr comprimirt. Sie besteht aus 10 Kammern, deren erste als länglichte Leiste hervorragt, die übrigen sind durch deutliche anfangs wenig, später etwas mehr hervorragende Linien angezeigt. Die Schale ist unten scharf zugespitzt, und ebenso oben, nachdem alle Kammern in sehr spitzen Winkel verlaufen. Der Rand ist mit einer sehr schwachen Rinne versehen.

Die Grösse beträgt $2^1/_2$ Mm. Sie ist sehr selten.

16. *Frondicularia Fuchsii Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 1.

Besteht aus 5—6 Kammern, die zu einer nicht sehr comprimirten Figur sich vereinen, welche grosse Aehnlichkeit im Umrisse mit *Frondicularia Parkeri Rss.* [1]) aus dem Gault von Folkstone besitzt, aber nicht wie diese vertiefte Kammer-Nähte sondern Leisten trägt. Sie ist lanzettförmig, unten wenig herabgezogen und eingebogen, oben sehr weit projicirt. Die Ränder haben im unteren Theil schwache Rinnen, sonst sind sie plan.

Die erste Kammer ist oval hervortretend, mitten mit einer hohen scharfen Leiste versehen und hängen die übrigen weit mehr noch herab, als bei *Fr. Parkeri* der Fall ist. Unten zeigen sich ähnlich wie bei *Fr. bicornis Rss.* zwei kleine getrennte Spitzen.

Sie ist 2 Mm. gross und selten.

Von *Fr. elegans d'Orb.* [2]), die sehr ähnlich ist, unterscheidet sie der Mangel der drei charakteristischen Rippen auf dem *nucleus.*

17. *Frondicularia Stachei Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 2.

Form lanzettlich, nicht comprimirt, unten sogar etwas mehr aufgetrieben, etwa wie *Fr. bicornis Rss.* Am Rande, namentlich in der unteren Hälfte, mit sehr deutlichen Rinnen versehen, nähert sich diese Art sehr der *Fr. Ungeri Rss.* aus dem oberen Gault [3]), unterscheidet sich aber durch die deutlichen Leisten, welche die Kammern trennen, während die genannte Art Nahtfurchen hat. *Fr. angulosa d'Orb.* [4]) steht gleichfalls ganz nahe, hat aber zwei grosse Leisten auf dem *nucleus,* die hier fehlen.

Die neue Art besteht aus 5 Kammern im Maximum, die wie Furchen zwischen den Leistenkämmen liegen, welche nicht ganz bis zur Mitte gehen. Der *nucleus* ist sehr gross und hervorragend und trägt Eine scharfe Rippe.

Unten ist die Schale meist abgerundet und geht der Rand beiderseits etwas herab, so dass inzwischen die Randfurche durchgeht. Die jüngeren Exemplare zeigen dabei eine breitere, etwas trapezoidale Form; mit dem Zunehmen der Kammern im Stadium der vollendeten Schale wird dieselbe immer schmäler ebenso die Kämme und Leisten.

Sie ist $1^1/_2$ Mm. gross und selten.

---

[1]) Reuss. Foram. a. d nordd. Hils und Gault. p. 91, Taf. XII, Fig. 7.
[2]) D'Orbigny. Foram. de la craie blanche de Paris. p. 19.
[3]) Reuss. Foram. d. nordd. Hils und Gault. p. 54.
[4]) D'Orbigny. Foram. de la craie blanche de Paris. p. 22.

18. *Frondicularia fragilis Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 3.

Eine der *Frondicularia gaultina Rss.* [1]) nahestehende Form. Sie ist ebenso papierdünn, glänzend und die Kammern sind gleichfalls durch vertiefte Nähte geschieden, jedoch unterscheidet sie die nach unten zunehmende Breite hinlänglich von der genannten gegen unten ganz schmal zulaufenden Art.

Leider ist das obere Ende hier nicht vollständig erhalten, doch zeichnet sich die Form genügend auch in dem vorhandenen Bruchstücke aus. Sie ist länglichtoval, die Kammern, namentlich die älteren, laufen spitz zu und erscheinen der vertieften Nähte wegen etwas convex aufgetrieben, sie sind sehr schmal und erreichen die Zahl dreizehn. Die Nähte der ersten sieben sind aber sehr undeutlich vertieft und nur durchscheinend. Die Embryonalzelle ist unendlich klein, ganz kuglig und daher erscheint sie vorstehend über die Fläche der Schale. Unten ist der Umriss derselben mit 5 bis 6 Spitzen geziert.

Sie ist 1¾ Mm. gross und sehr selten.

19. *Frondicularia pyrum Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 4.

Eilanzettlich, flach aus sechs Kammern gebildet, die durch schwache Leisten bezeichnet sind. Mitten ist die Schale etwas eingebuchtet und ist unten in eine Spitze ausgezogen. Die Ränder sind flach, nicht ausgehöhlt, die Kammern greifen ziemlich tief herab. Die Embryonalkammer ist birnförmig, die Spitze nach unten gerichtet und mit drei Rippchen geziert, die übrige Schale aber sonst glatt.

Sie ist 1⅓ Mm. gross und sehr selten.

20. *Frondicularia tribus Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 5.

Lanzettlich, sehr lang und schmal, wenig comprimirt, an den Seiten ausgehöhlt. Sie besteht aus drei Kammern, die durch spitze, sehr scharfe Leisten getrennt sind. Die erste Kammer ist länglichtoval und hat zwei Rippen. Die Kammern selbst liegen etwas vertieft und trägt die Schale unten eine Spitze.

Sie ist 2 Mm. gross und sehr selten.

21. *Frondicularia speciosa Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 6.

Von dieser sehr ausgezeichneten Art besitze ich leider nur ein Bruchstück, welches aber hinreichend deutlich ist, um eine bestimmte Charakteristik daran zu knüpfen. Aehnlich der *Frondicularia striatula Rss.* [2]) aus der böhmischen Kreide, unterscheidet sie sich von ihr in der Form, da sie nicht langgezogen, sondern breit ist. Sie besteht anscheinend aus fünf Kammern, deren erste länglich eiförmig und sehr aufge-

---

[1]) Reuss. Die Foram d. westph. Kreide. p. 50, Taf. V, Fig. 5.

[2]) Reuss. Die Verstein. d. böhm. Kreide. I, pag. 30, Taf. VIII, Fig. 23 und Taf. XLIII, Fig. 11.

blasen ist. Dieselbe ist mit fünf sehr scharfen Rippen geziert. Die zweite Kammer umfasst die erste und erscheint ebenfalls mit Rippen versehen. Die dritte Kammer greift nicht mehr um die erste, sondern schliesst sich bloss an die zweite an. Die vierte schliesst ebenfalls an die zweite. Dagegen ist die fünfte bedeutend kürzer und umfasst nur wenig die vorhergehende vierte. Die letzten drei Kammern tragen nur schwache Längsstreifen. Die Kammern selbst sind durch Furchen getrennt, neben denen die Kammern leistenförmige Einfassungen zeigen.

Die Grösse dieser schönen Art wird an 2 Mm. betragen. Sie ist eine grosse Seltenheit.

Flabellina d'Orb.

1. *Flabellina rugosa Orb.*

d'Orbigny. Mémoire sur le foram. de la craie blanche du bassin de Paris. pag. 23, 24, Taf. II, Fig. 4—7.

" Foram. foss. du bass. tert. de Vienne pag. 33, Taf. XXI, Fig. 13, 14.

In Leitzersdorf ist ihr Vorkommen sehr häufig und ihre Form variirt zwischen ganz langgestreckten bis zu geradezu breiten Individuen, immer bleibt es aber derselbe Typus, der sich namentlich durch die grosse Rauhigkeit der Schale auszeichnet, wie ihn die Orbigny'schen beiden Abbildungen nicht einmal hinreichend genug darstellen.

Sonstiges Vorkommen: In dem Baculitenthon und Pläner von Böhmen [1]). Im Kreidemergel der Gosau [2]). Im oberen und unteren Senonien von Westphalen [3]). In der weissen Kreide von Frankreich und England (Charing). In der Kreide vom Kanara-See [4]).

2. *Cristellaridea Schultze.*

Cristellaria Lam.

2. *Cristellaria ensis Rss. sp.*

Marginulina ensis Reuss. Die Foraminiferen und Entom. des Kreidemergels von Lemberg. pag. 27 et seq. Taf. II, Fig. 16.

In Leitzersdorf häufig.

Sonstiges Vorkommen: In den Mucronatenmergeln von Lemberg häufig. Im Pläner und Baculitenthon Böhmens sehr häufig [5]). Im oberen und unteren Senonien von Westphalen, in der Quadratenkreide von Hannover und in der Kreide von Kent [6]). Selten im senonischen Grünsand von New-Jersey [7]).

---

[1]) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. p. 33. I.
[2]) Reuss. Kreideschichten d. Ostalpen. p. 67.
[3]) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 71.
[4]) Reuss. Foram. vom Kanara See. p. 9.
[5]) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. I, p. 29.
[6]) Reuss. Die Foram. d. westph. Kreide. p. 63.
[7]) Reuss. Foram. des Grünsandes von New-Jersey. (Paläont. Beitr.) p. 335.

2. *Cristellaria bullata Rss. sp.*

Marginulina bullata Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. pag. 61, Taf. VI, Fig. 6.

In Leitzersdorf nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Senonien von Westphalen und im Kreidemergel von Hannover. Im Baculitenthon von Böhmen [1]).

3. *Cristellaria lata Rss. sp.*

Marginulina lata Reuss. Foraminiferen der westphälischen Kreide. pag. 62, Taf. V, Fig. 7.

In Leitzersdorf sehr selten.

Sonstiges Vorkommen: Sehr selten im unteren Senon von Westphalen.

4. *Cristellaria modesta Rss. sp.*

Marginulina modesta Reuss. Die Foraminiferen der westphälischen Kreide pag. 63, Taf. VII, Fig. 5.

Ein dieser Form sehr ähnliches Bruchstück wurde in Leitzersdorf als grosse Seltenheit gefunden, doch ist es mit viel Sicherheit dahin zu zählen.

Sonstiges Vorkommen: Sehr selten im unteren Senon von Westphalen.

5. *Cristellaria (Marginulina) cylindracea Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 7.

Fast vollständig gerade, unten sehr wenig gebogen, die ganze Form durchgehend wenig abnehmend, fast cilindrisch walzig, daher von *C. modesta Rss.* ganz verschieden. Sie ist glatt, und nur unten etwas gerunzelt. Die Kammernähte sind wenig durchscheinend, hängen sehr schief herab und erreichen die Zahl 6. Sie nehmen immer mehr an Grösse zu, so dass die Letzte fast $^1/_3$ des Ganzen ausmacht. Sie hat eine grosse runde Mündung, welche mitten in der Kammer sitzt und gestrahlt ist.

Sie ist 1 Mm. gross und sehr selten.

6. *Cristellaria (Marginulina) crassicosta Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 8.

Eine sehr eigenthümliche Form, sie ist langgezogen und sehr schmal, fast walzigrund, unten abgerundet, gegen den Mund schmäler werdend lauft sie fast spitz zu Ende.

Sie ist mit etwa 12 sehr hohen und dicken Rippen ganz bedeckt, dieselben laufen von unten über die Nähte bis zum Mund, der winzig klein ist, und den sie wie Strahlen umgeben.

Kammern sind 9 vorhanden, die sehr undeutlich zu sehen sind, nur die mittleren sind klar, da sie durch tiefere Einschnürungen getrennt sind. Es sind die mittleren 3 Kammern die grössten und nehmen gegen den Mund rasch wieder ab.

Sie ist 1 $^1/_3$ Mm. gross und sehr selten.

---

[1]) Reuss. Verstein. d. böhm. Kreide. p. 29.

7. *Cristellaria Gosae Rss.*

Reuss. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen pag. 67, Taf. XXV, Fig. 10, 11.

In Leitzersdorf eine grosse Seltenheit.

Sonstiges Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln der Gosau.

8. *Cristellaria triangularis Orb.*

d'Orbigny. Mém. sur les foram. de la craie blanche du bassin de Paris.

In Leitzersdorf sehr häufig.

Sonstiges Vorkommen: In der weissen Kreide von Sens, Kent und Charing. Ferner als Seltenheit im Baculiten-Thon von Böhmen [1]) und in den Mergeln der Gosau [2]). Sehr selten im oberen Gault von Norddeutschland und im Gault von Folkstone in England [3]). Dessgleichen in den oberen Senon-Mergeln von Westphalen [4]).

9. *Cristellaria navicula d'Orb.*

d'Orbigny. Foram. de la craie blanche de Paris. pag. 27, Taf. II, Fig. 19, 20.

In Leitzersdorf nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: In der weissen Kreide von Frankreich und England. Im Baculitenthon und Pläner von Böhmen [5]). Sehr selten im untern Senon von Westphalen [6]), in der Kreide von Mastricht und in der Schreibkreide von Rügen [7]).

Auch liegt mir ein, der grossen Uebereinstimmung aller Merkmale wegen hieher gezähltes Individuum vor, welches eine auffallende Abnormität zeigt. Es ist nämlich der unterste Theil der Spira, sowie der daranstossende Theil der Mundfläche ganz kuglig aufgeblasen, wodurch eine eigenthümliche Figur entsteht. Da aber nur Ein Exemplar vorliegt, so konnte ich keine Varietät hier constatiren — sondern nur eine Abnormität, die erwähnenswerth ist.

10. *Cristellaria ovalis Rss.*

Reuss. Versteinerungen der böhmischen Kreide. Bd. I, pag. 34, Taf. VIII, Fig. 49, Taf. XII, Fig. 19, Taf. XIII, Fig. 60—63.

Gehört in Leitzersdorf zu den häufigen Formen.

Sonstiges Vorkommen: Im oberen und unteren Pläner von Böhmen ziemlich häufig. Im oberen Senonien von Westphalen dessgleichen [8]). Im Kreide-Mergel von Hannover. In der weissen Kreide von Mastricht [9]).

---

[1]) Reuss. Verstein. d. böhm. Kreideform. p. 34, I.
[2]) Reuss. Kreide der Ostalpen. p. 68.
[3]) Reuss. Die Foram. des nordd. Hils und Gault. p. 70 und 93.
[4]) Reuss. Die Foram. der westph. Kreide, p. 68.
[5]) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. p. 34, I.
[6]) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 68.
[7]) Reuss. Foram. des Kreidetuffs von Mastricht. (Paläont. Beiträge) pag. 508 und 328.
[8]) Reuss. Die Foram. d. westph. Kreidef. p. 69.
[9]) Reuss. Kreide von Mastricht. p. 308.

11. *Cristellaria rotulata Lam.*

d'Orbigny. Mém. sur le foram. de la craie blanche du bass. de Paris pag. 26, Taf II, Fig. 15—18.

In Leitzersdorf ist diese Art die häufigste, alle andern Formen weit überwiegendste, sie tritt so zu sagen in Masse auf.

Prof. Reuss sagt speciell von ihr, dass es ohne Zweifel die verbreiteste aller Foraminiferen Species sei, sie finde sich nicht nur überall, wo Kreidegebilde auftretten, sondern gehe auch in verticaler Richtung beinahe durch alle Kreide-Etagen, mit Ausnahme des Hils, bis in den unteren Gault hinab In den tieferen Kreideschichten sei ihr Vorkommen aber immer ein selteneres, das Hauptlager bilden die Senon- und Turon-Schichten.

Sonstiges Vorkommen: In der weissen Kreide Frankreich's England's, Rügen's und Dännemark's sehr gemein.

Im unteren Plänerkalk und Mergel von Böhmen und Sachsen in ungeheurer Menge [1]). In den Mergeln des Gosauthales selten [2]). In den westphälischen Kreidegebilden überall verbreitet [3]). In dem norddeutschen Gault häufig [4]). In Mecklenburg bei Basdorf ziemlich häufig, dessgleichen in der Kreide von Schweden [5]). In dem Kreidetuff von Mastricht sehr selten [6]). In der Baculiten-Kreide und Feuerstein-Kreide vom Kanara-See nur selten [7]). Im Nierenthal bei Hallthurm und Siegsdorf in Baiern [8]).

12. *Cristellaria pulchella Rss.*

Reuss. Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault pag. 71, Taf. VIII, Fig. 1.

Sehr selten in Leitzersdorf.

Sonstiges Vorkommen. Sehr selten vom oberen Hils bis zum oberen Gault von Norddeutschland.

13. *Cristellaria Marki Rss.*

Reuss. Foraminiferen der westphälischen Kreide pag. 68, Taf. IX, Fig. 4.

Diese sehr eigenthümliche Form ist in Leitzersdorf sehr selten und zeigt die Nähte der älteren Kammern ziemlich deutlich, wie es bei den westphälischen Exemplaren nicht der Fall zu sein scheint. Es sind bis 11 Kammern vorhanden, und die etwas schwach durchscheinenden Nähte sichelförmig anfangs gebogen. Die Schalen erscheinen etwas verbogen, was durch die grosse Compression bedingt scheint.

Sonstiges Vorkommen: Sehr selten im oberen Senon von Westphalen.

---

1) Reuss. Die Verstein. d. böhm. Kreide. p. 34.
2) Reuss. Beiträge z. Charact. d. Kreide in den Ostalpen. p. 68.
3) Reuss. Die Foram. d. westph. Kreide. p. 70.
4) Reuss. Die Foram. d. nordd. Hils und Gault. p. 76.
5) Reuss. Beiträge z. Kenntniss d. Kreidegeb. Meklenburgs. p. 11.
6) Reuss. Die Foram. des Kreidetuffs von Mastricht. p. 307.
7) Reuss. Die Foram. und Ostracoden der Kreide am Kanara-See bei Küstensche. p. 9 und 16.
8) Gümbel. Geogn. Beschr. von Bayern. p. 568.

14. *Cristellaria sinus Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 9.

Die Art ist im Allgemeinen langgestreckt und verlängert sich im zunehmenden Alter noch mehr. Sie erscheint dann fast halbmondförmig gebogen. Dieselbe ist gegen die Mundfläche sehr aufgetrieben, fällt aber schnell und steil zum sehr scharfen und schneidigen Rücken ab. Die Mundfläche ist etwas nach hinten zurückgeschweift und an der Basis stark eingebuchtet, wie ein Schüsselchen, was für die Art sehr charakteristisch ist.

Es sind bis 12 Kammern vorhanden, die durch sehr deutliche Nahtleisten getrennt sind, Die jüngeren Individuen haben diese Leisten noch wenig entwickelt, und nehmen diese im Alter an Deutlichkeit zu. Der Mund ist strahlig. Sie ist bis 2 Millm. gross und nicht selten.

Von der ähnlichen *Cr. navicula* sowie von *Cr. triangularis* unterscheidet sie vornehmlich das Vorhandensein der beschriebenen Einbuchtung, sowie die Nahtleisten und die schlankere Form.

15. *Cristellaria tumida Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 10.

Fast vollkommen kreisrund, sehr aufgeblasen durchaus, der Rücken kantig, nur vorne an der ersten Kammer mehr abgerundet. Die Mundfläche ist dreiseitig zugespitzt und etwas gewölbt, der Mund strahlig.

Die 5 vorhandenen Kammern sind gebogen und durch sehr deutliche Nähte gekennzeichnet, welche am Rande sich gabeln. Die innerste Kammer ist fast kugelförmig, wie bei *Cr. ovalis Rss.*, von welcher sich jedoch die neue Art dadurch unterscheidet, dass sie allseitig aufgeblasen ist und nicht bloss in der Mitte kugelig erscheint, auch ist sie kleiner, indem die jungen nur zwei oder drei Kamnern zeigenden Individuen der *ovalis* schon ihre Grösse erreichen, auch sind die Nähte der neuen Art viel deutlicher.

Sie ist $^3/_4$ Mill. gross und sehr selten.

3. Polymorphinidea.

Polymorphina d'Orb.

1. *Polymorphina globosa v. Münst. sp.*

Globulina globosa v. Münst. vide Reuss. Foram. von Mastricht. p. 318 und 330, Taf. III, Fig. 3.

Ist in Leitzersdorf sehr häufig.

Mit den ganz typischen und regulären Formen fanden sich auch ein Paar Individuen, welche sonst vollkommen gleich, an Stelle der Mündung einige vortretende röhrige Fortsätze tragen. Es ist dies gewiss nur eine Monstrosität, wie schon Prof. Reuss in seinen Foraminiferen der Lemberger Kreide ausführlich gezeigt hat [1]).

---

[1]) Reuss. Foram. des Kreidem. von Lemberg. p. 27 und 28.

Sonstiges Vorkommen: In den oberen Kreideschichten (oberen Senonien von Westphalen, Baculitenthon von Böhmen), ja selbst in den oligocänen und miocänen Tertärschichten anderer Länder gemein [1]). Ferner in der Kreide von Mastricht und dem senonischen Grünsand von New-Jersey. In der oberen Kreide von Siegsdorf in Bayern [2]).

2. *Polymorphina lacrima Rss.*

Globulina lacrima Reuss. Foram. der Kreide von Lemberg. p. 27, Taf. V, Fig. 9.

In Leitzersdorf nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: In den Kreidemergeln von Lemberg selten. Im Pläner von Böhmen selten [3]). In der Kreide von Mastricht und Senonsande von New-Jersey [4]).

3. *Polymorphina longicollis Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 11.

Birnförmig, länglich wie *P. lacrima Rss.*, aber nicht mit rundem Querschnitte, sondern auf einer Seite stark gequetscht, flach oder convex. Auf der andern Seite dagegen aufgeblasen mit stark vorgezogenem Hals und strahligem Mund. Vorne sind 4, hinten 3 Kammern sichtbar, die mittelste oft besonders hervorgetrieben. Die Nähte sind meist deutlich durchscheinend.

Es ist nicht zu verkennen, dass *Guttulina austriaca d'Orb.* [5]) damit sehr viel Aehnlichkeit besitzt, dagegen glaube ich, dass der sehr vorgezogene schlankere Hals sowie die nicht eingeschnürten Kammern hinreichende Unterscheidungs-Merkmale seien.

Die Grösse beträgt $1/_2$ Mill., sie ist selten.

4. *Polymorphina gravis Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 12.

Eine sehr aufgeblasene Form, die nach vorne gezogen und mit einem Strahlenkranz um den Mund versehen ist. Sie ähnelt etwas der vorigen Art *P. longicollis*, ist aber nicht so schlank, sondern weit aufgetriebener und fast doppelt so gross. Vorne zeigt sie 4 Kammern, hinten 3, und sind die durchscheinenden Nähte nicht sehr leicht zu sehen. Sie ist rauh, 1 Mill. gross und sehr selten.

5. *Polymorphina ampla Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 13.

Noch mehr aufgebläht als die vorbeschriebene Art, fast ganz walzig — jedoch länger als breit. Unten ist sie rund wie eine Halbkugel, aber zum Munde nur wenig dachförmig aufsteigend, letzterer ist strahlig.

---

[1]) Reuss. Kreide v. Westph. p. 86 und Kreide v. Böhmen. pag. 40, I.

[2]) Gümbel. Geologie d. bayer. Alpen. p. 568.

[3]) Reuss. Kreideverst. von Böhmen. p. 40. I.

[4]) Reuss. Kreidev. von Mastricht und New-Jersey. p. 318 und 338.

[5]) D'Orbigny. Foram. fossil. du bass. tert. de Vienne. p. 223 und 224, Taf. XII. Fig. 23—27.

Die Nähte sind sehr undeutlich durchscheinend, die Schale ebenfalls rauh.

Die Grösse beträgt 1 Mill., und auch sie ist sehr selten.

4. Cryptostegia.

Allomorphina Rss.

1. *Allomorphina cretacea Rss.*

Reuss. Die Foram. und Entom. des Kreidemergels von Lemberg. p. 27, Taf. IV, Fig. 6.

In Leitzersdorf selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kreidemergel von Lemberg sehr selten.

Sehr selten in der Kreide von Mastricht [1]).

5. Globigerinidea.

Globigerina d'Orb.

1. *Globigerina trochoides Rss.*

Reuss. Foram. des Kreidemergels von Lemberg. p. 21, Taf. III, Fig. 5.

In Leitzersdorf sehr selten.

Sonstiges Vorkommen: Im böhmischen Plänermergel sehr selten [2]). Im Kreidemergel von Lemberg. In der Kreide von Mastricht [3]) überall sehr selten.

Discorbina P. et Jon.

1. *Discorbina Micheliniana d'Orb. sp.*

Rotalia Micheliniana d'Orb. Foram. de la craie blanche de Paris. p. 31, Taf. III, Fig. 1—3.

In Leitzersdorf selten.

Sonstiges Vorkommen: Nicht selten im böhmischen Plänermergel [4]). Im oberen und dem unteren Senon von Westphalen, sowie in der Quadratenkreide von Hannover [5]). In dem Senonsande von New-Jersey [6]). In der Baculiten-Kreide vom Kanara-See [7]). In der weissen Kreide Englands und Frankreichs.

2. *Discorbina marginata Rss. sp.*

Rosalina marginata Rss. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. p. 69, Taf. XXVI, Fig. 1.

Gehört in Leitzersdorf zu den häufigsten Vorkommen. Prof. Reuss nennt sie die gemeinste und verbreiteste Species der oberen Kreide.

---

[1]) Reuss. Foram. der Kreide von Mastricht. p. 320.
[2]) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. p. 36, I.
[3]) Reuss. Foram. der Kreide von Mastricht. p. 318.
[4]) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. p. 36.
[5]) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 79.
[6]) Reuss. Foram. d. Grünsandes von New-Jersey. pag. 346.
[7]) Reuss. Foram. vom Kanara-See. p. 11.

Sonstiges Auftreten: In dem Pläner von Böhmen sehr häufig[1]). In den Mergeln der Gosau. Im oberen und unteren Senon von Westphalen, in der Quadraten-Kreide von Hannover, in der weissen Kreide von Kent und Charing[2]). Im obern Gault selten[3]). In der Baculiten-Kreide vom Kanara-See gemein[4]).

3. *Discorbina canaliculata Rss. sp.*

Rosalina canaliculata Reuss. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. p. 70, Taf. XXVI, Fig. 4.

In Leitzersdorf sehr häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Edelbachgraben in der Gosau sehr selten. In der Baculiten-Kreide vom Kanara-See sehr selten[5]).

Truncatulina (d'Orb.) Rss.

1. *Truncatulina convexa Rss.*

Reuss. Die Foram. und Entom. d. Kreidemergels von Lemberg. p. 20, Taf. III, Fig. 4.

In Leitzersdorf sehr selten.

Sonstiges Vorkommen: In den Mucronaten-Mergeln von Lemberg. Im unteren Senonien von Westphalen[6]).

2. *Truncatulina horrida Kärr.*

Taf. II, Fig. 14.

Eine sehr eigenthümliche Form, sie ist vor allem von länglicht-rundem Umfange comprimirt, dabei jedoch auf beiden Seiten etwas weniges gegen die Mitte zu erhöht, von wo die Schale dachförmig gegen den Rand abfällt.

Die etwas höhere Nabelseite zeigt einen etwas vertieften, mit Knötchen oder Tuberkeln besetzten Nabel und bis 6 meist ziemlich undeutlich durch seichte Nähte angedeutete Kammern.

Die Spiralseite hat 3 ebenfalls meist sehr schwer erkennbare Umgänge, und die Kammern sowie die Spirallinie sind durch Knötchen begleitet, die oft auch unregelmässiger placirt sind; der Rand erscheint durch diese Rauhigkeiten, die hie und da vorstehen wie gekerbt. Ihre Grösse beträgt 0·5 Mill.

Sie ist nicht selten in Leitzersdorf.

---

1) Reuss. Verst. d. böhm. Kreide. p. 36.
2) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 80.
3) Reuss. Foram. d. nordd. Hils und Gault. p. 88.
4) Reuss. Foram. vom Kanara-See. p. 12.
5) Reuss. Foram. vom Kanara-See. p. 12.
6) Reuss. Die Foram. d. westph. Kreideform. p. 80.

Discorbina Park et Jon.

1. *Discorbina Danubia Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 15.

Sehr hoch gethürmt, die Spiralseite concav und nur den letzten Umgang zeigend, welcher 7 Kammern hat, die durch tiefe Furchen getrennt sind, die mittleren Windungen sind sehr klein und ganz undeutlich da sie durch Rauhigkeiten bedeckt erscheinen.

Die Nabelseite ist hoch aufgerollt, namentlich überragt die letzte Kammer alle übrigen vier älteren in bedeutender Weise. Die Schale ist sehr grob porös und nur $^1/_2$ Mill. gross. Sie ist sehr selten.

6. *Rotalidea.*

Rotalia (Lam.) P. et Jon.

1. *Rotalia umbilicata d'Orb.*

d'Orbigny. Foram. de la craie blanche de Paris. p. 32, Taf. III, Fig. 4—5.

Gehört in Leitzersdorf zu den häufigsten Formen. Wie Prof. Reuss. in seinen Foraminiferen des deutschen Septarienthons p. 47 bemerkt, ist diese Art sehr der oligocänen *S. Girardana Rss.* verwandt.

Sonstiges Vorkommen: Im Plänermergel von Böhmen [1]. In den Kreidemergeln von Lemberg [2]. In den oberen und unteren Senonien von Westphalen [3]. Im oberen und unteren Gault sehr selten [4]. In der Kreide von Rügen und dem Senon von New-Jersey [5]. In der Baculiten- und Feuerstein-Kreide vom Kanara-See [6]. In der oberen Kreide von Siegsdorf in Bayern [7].

2. *Rotalia fontana Karr. n. sp.*

Taf. II, Fig. 16.

Eine sehr hübsche Form, sie ist comprimirt, am Rande nicht scharf, sondern abgerundet und beiderseits etwas convex. Die Spiralseite zeigt am letzten sehr breiten Umgang 12 Kammern, die durch Leistchen getrennt sind, die mittleren Umgänge sind ganz undeutlich und sehr klein und mit Tuberkeln geziert. Die Nabelseite hat 12 Kammern, die durch weniger deutliche Knotenreihen, die zu Leistchen zusammenfliessen, getrennt erscheinen. Die Nabelscheibe ist voll mit Knötchen besetzt. Die Mündung sitzt an der gerade abfallenden Fläche der letzten Kammer, welche sehr langgezogen und etwas convex ist. Die Schale ist sehr grob porös, $^1/_2$ Mill. gross, und ist die Form sehr selten.

---

1) Reuss. *Rotalia nitida Rss.* Foram. d. böhm. Kreide. p .35.
2) Reuss. Foram. d. Kreide von Lemberg. p. 19.
3) Reuss. Foram. d. westph. Kreide. p. 68.
4) Reuss. Foram. d. nordd. Hils u. Gault.
5) Reuss. Foram. v. Rügen u. New-Jersey. p. 330 und 336.
6) Reuss. Foram. vom Kanara-See. p. 13 und 17.
7) Gümbel. Geologie der Bayer. Alpen. p. 568.

Taf. I.

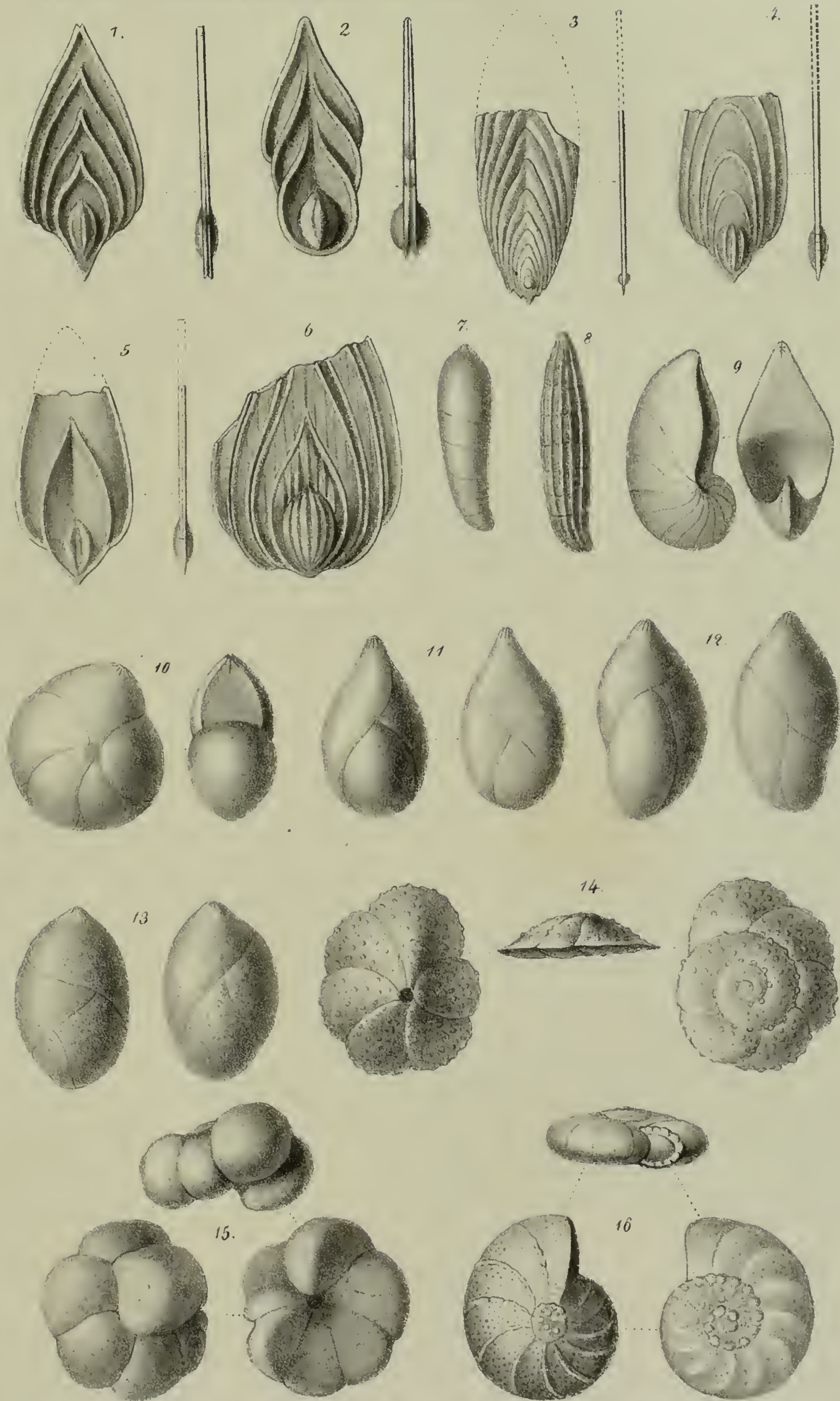
Fig. 1. *Verneulina cretacea Karr.*
„ 2. *Plecanium roscidum Karr.*
„ 3. „ *foedum Karr.*
„ 4. *Gaudryina crassa Karr.*
„ 5. *Triloculina vitrea Karr.*
„ 6. *Lagena tuberculata Karr.*
„ 7. *Frondicularia Leitzendorfensis Karr.*
„ 8. „ *pulchella Karr.*
„ 9. „ *felis Karr.*
„ 10. „ *amoena Karr.*
„ 11. „ *pala Karr.*
„ 12. „ *Althii Karr.*
„ 13. „ *sarissa Karr.*
„ 14. „ *plana Karr.*


1.
2
3.
4
5
6.
7
8
9.
10
11
12
13
14


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Taf. II.

Fig. 1. *Frondicularia Fuchsii Karr.*
„ 2. „ *Stachei Karr.*
„ 3. „ *fragilis Karr.*
„ 4. „ *pyrum Karr.*
„ 5. „ *tribus Karr.*
„ 6. „ *speciosa Karr.*
„ 7. *Cristellaria cilindracea Karr.*
„ 8. „ *crassicosta Karr.*
„ 9. „ *sinus Karr.*
„ 10. „ *tumida Karr.*
„ 11. *Polymorphina longicollis Karr.*
„ 12. „ *gravis Karr.*
„ 13. „ *ampla Karr.*
„ 14. *Truncatulina horrida Karr.*
„ 15. *Discorbina Danubia Karr.*
„ 16. *Rotalia fontana Karr.*


1.
2
3
4.
5
6
7.
8
9
10
11
12.
13
14.
15.
16


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

III. Beiträge zur Kenntniss der Dyas- und Steinkohlenformation im Banate.

Von D. Stur.

(Vorgelegt am 15. März 1870).

In Folge der, in neuerer Zeit widerholt gemachten neuen Anschaffungen von Aufstellungskästen für unser Museum, bin ich in die Lage gekommen, eine im Jahre 1860, bei den im Banate durchgeführten Uebersichtsaufnahmen von Herrn Bergrath Foetterle zusammengebrachte Pflanzensammlung, zur Hand zu nehmen und zu bestimmen. Diese Untersuchung ergab, dass die erwähnte Suite, ausser sehr schön erhaltenen und interessanten Pflanzenarten der productiven Steinkohlenformation, aus einer ansehnlichen Reihe von Fundorten, eine bedeutende Menge anderer Pflanzenreste enthielt, die wohl dadurch von grosser Wichtigkeit sind, als sie ausser allen Zweifel stellen, dass jener, im Banate über den Schichten der productiven Steinkohlenformation folgende, rothe Sandstein, aus dem diese Pflanzenreste stammen, der Dyasformation und zwar dem Rothliegenden angehöre.

Indem ich über das erhaltene Resultat hier kurz berichte, führe ich einen, von unserem hochverehrten Director mir gewordenen Auftrag, aus.

Während die hochverdienten Phytopalaeontologen Goeppert und Geinitz, wie vorher schon Gutbier ausserordentliche Fortschritte in der Erkenntniss der Flora des Rothliegenden in Deutschland und andern Ländern machten, hatte das Studium über das Vorkommen des Rothliegenden in unserem Gebiete, manche Schicksale durchzumachen, die dem Fortschritt in dieser Erkenntniss manche Hindernisse in den Weg gelegt haben.

So wurde ein ausgezeichnetes Vorkommen des Rothliegenden in Nieder-Oesterreich bei Zöbing, das schon unter andern P. Partsch richtig erkannt hatte, in Folge einer sehr eingehenden und vergleichenden Untersuchung der von da, von J. Čžižek mitgebrachten fossilen Pflanzen (1851), von Dr. Const. Ritter v. Ettingshausen, für der Wealdenperiode angehörig erklärt. Diesem Resultate lag eine so ausführliche

Untersuchung zu Grunde [1]), dass es wohl rathsam erscheinen musste, diesem Ausspruche unbedingt zu folgen. Die Folgen blieben nicht aus. Die später an das Museum, namentlich von den Aufnahmen in Böhmen eingelangten Vorkommnisse von Pflanzen aus dem dortigen Rothliegenden, führten uns stets zu Widersprüchen, und nöthigten stillschweigende Zweifel zu hegen, ob diese Vorkommnisse in der That dem Rothliegenden angehören, oder vielmehr mit Zöbing zur Wealdenperiode zu zählen seien — da die häufigsten Pflanzenreste dieser Localitäten mit solchen von Zöbing eine völlige Uebereinstimmung zeigten.

Der für die Wissenschaft früh verstorbene J. Kudernatsch, hatte bei seinen Studien im Banate, zuerst unter uns, Gelegenheit gefunden, einen massenhaft entwickelten rothen Sandstein, der sowohl in petrografischer Beziehung als auch in der Führung eines Kohlenflötzes (bei Goruja) in seinen tiefsten Schichten, sehr an die Zusammensetzung des Rothliegenden anderer Länder erinnerte (1854), näher zu untersuchen [2]). Er hatte auch Pflanzenreste darin gefunden. Doch ist eine heilige Scheu vor der Benützung der Pflanzenreste zur Bestimmung der Formation des rothen Sandsteines, wohl in seinen Worten ausgedrückt, indem er schreibt: „das Wenige was wir im Orte Gerlistye in ihm entdecken konnten, besteht aus unvollkommen erhaltenen Pflanzenresten, die eine Altersbestimmung wohl als sehr gewagt erscheinen lassen müssten“ und neigte sich, um den Schwierigkeiten der Bestimmung auszuweichen, zu der damals herrschenden Ansicht, der rothe Sandstein sei als bunter Sandstein aufzufassen [3]).

Nach Kudernatsch kam ich zunächst in die Verlegenheit, einen massenhaft entwickelten rothen Sandstein und zwar in den Karpathen im Gebiete der Waag und Neutra (1859) zu untersuchen [4]). Die gänzliche Verschiedenheit in der petrographischen Beschaffenheit, das Mitvorkommen von Quarziten, und das Fehlen der im Werfener Schiefer in den Alpen so häufigen Petrefacte, nöthigten mich zur Annahme, der karpathische rothe Sandstein könne nicht als Vertreter des Werfener Schiefers gelten. Das Auftreten der Melaphyre in dem rothen Sandsteine der Karpathen bot die meisten Analogien mit jenen Ausführungen des Vorkommens des Rothliegenden in Böhmen, die durch Emil Porth [5]) und J. Jokély [6]) veröffentlicht wurden, und bestärkte mich in meiner Auffassung.

An einer einzigen Stelle war es mir gelungen, eine Einlagerung von grauschwarzen Thonschiefern in den Quarziten des Rothliegenden im Kunerader Thale bei Rajec [7]) zu entdecken, in welcher ich Pflanzenreste

---

[1]) C. v. Ettingshausen. Beitr. zur Flora der Wealdenperiode. Abh. der k. k. geol. Reichsanst. Bd. I. 1852. (2. Febr.) pag. 1—32. Taf. I—V.

[2]) J. Kudernatsch. Geologie des Banater Gebirges. Sitzungsb. der k. Akad. Bd. 23. 1857. pag. 39. — J. Kudernatsch Beitr. zur geognostischen Kenntniss des Banater Gebirgszuges. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1855. VI. pag. 219.

[3]) l. c. pag. 84.

[4]) D. Stur. Das Wassergebiet der Waag und Neutra. Jahrb. der. k. k. geol. Reichsanst. 1860. XI. pag. 17.

[5]) Jahrb. der k. k. geol Reichsanst. 1857 Verh. pag. 180 u. 1858. Verh. p. 45.

[6]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1861—1862. XII. pag. 381.

[7]) l. c. pag. 92. Fig. 17.

gesammelt habe. Die letzteren hatte ich ihrer Wichtigkeit wegen dem Professor Unger selbst, dessen Tod wir alle eben sehr betrauern, zur Bestimmung übergeben. Er fand, dass diese Reste, mit der *Anarthrocanna delinquescens Goeppert* ident seien, die Herr v. Tchihacheff zuerst in Sibirien gesammelt hatte. Da nun das Niveau dieser Pflanze nicht festgestellt war, erlaubte dieser Fund keinen weiteren Schlus auf die Altersbestimmung des rothen Sandsteins der Karpathen, und dieser wurde trotz meiner Ausführungen, nach der damals herrschenden Meinung, für Werfener Schiefer betrachtet. Die Detail-Aufnahmen bestättigten allerdings die Wahrscheinlichkeit meiner Annahme, brachten jedoch keine weiteren Beweise, die die Richtigkeit derselben ausser Zweifel gestellt hätten.

Erst die Veröffentlichungen Geinitz's [1]) und Goeppert's [2]) über die Flora der Dyas und des Rothliegenden haben einen neuen Fortschritt im Studium dieser Formation in unserem Gebiete angebahnt und veranlasst. Die unmittelbarste Anregung dazu gaben jedoch erst die zahlreichen Einsendungen von Pflanzenresten der Herren Helmhacker und Rittler [3]) aus der Umgebung von Rossitz, die eine reiche Suite wohlerhaltener Arten aus dem dortigen Rothliegenden enthielten.

Bei der Bestimmung dieser Pflanzenreste konnte ich auch jene Originalien zu Rathe ziehen, welche Herr Professor Goeppert bei der Bearbeitung seiner Flora der permischen Formation (18 Arten) benutzt und welche Bergrath Foetterle und H. Wolf in den schwarzen Schiefern des Rothliegenden von Jentsch [4]) südlich von Lissitz in Mähren, reichlich aufgesammelt hatten.

Die so erhaltene und zusammengebrachte Sammlung war vollständiger, als Alles das was bisher in unserem Museum über die Flora des Rothliegenden vorhanden gewesen, und ich konnte es wagen, mit dieser Sammlung an der Hand, zweifelhaft gewordene Vorkommnisse aus früheren Jahren zu revidiren, und so in der Erkenntniss der Flora der Dyas einen Schritt weiter zu thun.

Unter andern hat insbesondere die Revision des pflanzenführenden Materiales von Zöbing, welches noch von der Aufsammlung Čžižek's unberührt vorlag, zu einem überraschenden Resultate geführt. Die sorgfältige Vergleichung dieses Materials mit den dyadischen Pflanzenresten von Lissitz und Rossitz, hatte mich belehrt, dass dasselbe nur solche Pflanzenreste enthielt, welche als Leitpflanzen des Rothliegenden gelten. So fand ich in der Čžižek'schen Aufsammlung, ausser häufigen Resten der *Walchia piniformis*, und der *Walchia filiciformis* den *Hymenophyllites semialatus Gein.*, die *Odontopteris obtusiloba N.*, und *Neuropteris pteroides Goepp.*, so dass ich im ersten Moment voraussetzen musste, in Zöbing müsse neben der Wealdenformation echtes Rothliegendes vorkommen.

---

[1]) Dr. Hanns Bruno Geinitz: Die Leitpflanzen der perm. Formation. Leipzig. 1858, Taf. I. II. — Idem: Dyas. Leipzig. 1861. I. II. Bd.

[2]) Dr. Heinrich Robert Goeppert. Fossile Flora der perm. Form. Palaeontogr. XII. 1865.

[3]) Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1866. XVI, pag. 70, 80, 111. — Verh. 1867. p. 123, 124. — Verh. 1868. p. 104. — Verh. 1869. p. 394.

[4]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1856, p. 846.

Diess nöthigte auf die Originalien von Zöbing zurückzugehen, und nach sorgfältiger Untersuchung dieser Pflanzenreste, deren Erhaltung eine leider sehr fragmentarische ist (sie wurden auf alten verwitterten Halden einiger Kohlenschurfe bei Zöbing gesammelt, die auf das dortige, dem Rothliegenden eingelagerte, unabbauwürdige Kohlenflötz geführt wurden), ergab sich folgendes Resultat. Die fossile Flora von Zöbing besteht aus nachfolgenden Pflanzenresten:

Hymenophyllites semialatus Gein. [1]).
Neuropteris linguata Naum. [2]). (*Cyclopt. Mantelli Ett.* [3]).
„ *pteroides Goepp.*
Odontopteris obtusiloba N. (*Taeniopteris Zöbingiana Ett.*) [4]).
Guilielmites permianus Gein.
Walchia piniformis Schl. sp. (*Araucarites curvifolius Ett.* [5]) und *Araucarites Dunkeri Ett.* [6]).
Walchia filiciformis Strnbg, (*Araucarites Dunkeri Ett.* [7]).
Voltzia sp. Goepp. Fruchtstand [8]). (*Sargassites Partschi Ett.* [9]) und *Sphaerococcites chondriaefolius Ett.* [10]).
Cordaites Ottonis Gein. (*Culmites priscus Ett.* [11]).
Schützia anomala Gein. Goepp. [12]). (Patellenähnliches Gebilde Ett. [13]).

Diese Untersuchung ergab nicht nur die unzweifelhafte Thatsache, dass die pflanzen- und kohlenführenden Schichten von Zöbing dem Rothliegenden angehören, sondern auch dass Const. Ritter v. Ettingshausen in seiner wiederholt citirten Abhandlung Pflanzenarten aus drei verschiedenen Schichten: nämlich die aus dem Rothliegenden von Zöbing, dann die aus den neocomen Wernsdorter Schichten (Murk, Grodischt, Wernsdorf etc.), endlich die aus echtem Wealden von Deistr und Sürsser Brink, zu einer Flora vereinigt hatte, wie sich hiervon Professor Hofrath Schenk in unser Sammlung zur Genüge überzeugen konnte [14]).

Noch einer weiteren einschlägigen Revision unseres alten ehrwürdigen Materiales an Pflanzenfossilien habe ich hier zu erwähnen, zu der ich durch das Vorkommen der dyadischen Pflanzen im Banate geführt wurde.

Es ist diess jenes Materiale an Pflanzenresten, das ich, wie Eingangs erwähnt wurde, im Kunerader Thale bei Rajec, in den, den karpatischen Quarziten eingelagerten, grauschwarzen Schiefern gesammelt hatte.

---

[1]) Siehe Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 105.
[2]) l. c. p. 105.
[3]) C. v. Ettingshausen. Beitr. zur Flora der Wealdenperiode. p. 13, Taf. III, Fig. 13—16.
[4]) l. c. p. 19, Taf. III, Fig. 19.
[5]) l. c. p. 28 ex parte, Pflanzen von Zöbing. Taf. II, Fig. 16—20.
[6]) l. c. p. 27 ex parte, Taf. II, Fig. 4 partim, 5, 7 partim.
[7]) L. c. p. 27 ex parte, Taf. II, Fig. 4 partim, 6, 7 partim, 8.
[8]) Goeppert. Fl. d. perm. Form. p. 232, Taf. 25, Fig. 6.
[9]) l. c. p. 9, Tat. III, Fig. 12 links.
[10]) l. c. p. 10, Taf. III, Fig. 1, 2.
[11]) l. c. Taf. III, Fig. 4 links.
[12]) l. c. p. 161.
[13]) l. c. p. 32, Taf. III, Fig. 20.
[14]) A. Schenk. Die fossilen Pflanzen der Wernsdorfer Schichten. p. 2, Anm.

Dieses Materiale enthält Stücke von zweierlei Erhaltung. Die einen und zahlreichen Stücke stellen Abdrücke des Stammes eines Calamiten dar, dessen Glieder langgestreckt, dünnwändig und fein gerippt erscheinen. Die Rippen enden an den Gliedern schwach dreieckig und ohne Knoten. Diese Stammstücke entsprechen in allem und völlig, der als gut gerühmten Abbildung des *Calamites leioderma Gutb.*[1]), und ich halte dafür, dass sie in der That dieser Art angehören.

Die andern Stücke, zwei an der Zahl, scheinen dem Steinkerne eines Calamiten-Stammes zu entsprechen. Sie zeigen eine glatte, sehr fein längs gestreifte Oberfläche, auf welcher, an jedem Stücke, an den Gliedern, als Rest der sehr dünnen Wand der Pflanze die zackige Linie der Endungen der Rippen noch erhalten ist, die in ihrer Form jener des *Calamites leioderma Gutb.* analog ist. In der feinen Streifung ihrer Oberfläche erinnern diese Steinkerne an den *Calamites Dürri Gutb.*[2]), und ich glaube aus der Form der erwähnten Linie schliessen zu dürfen, dass diese zwei Stücke dem Steinkerne des *Calamites leioderma Gutb.* entsprechen. Die Stücke aus dem Kunerader Thale zeigen auch in der That völlige Uebereinstimmung mit dem *Calamites leioderma Gutb.* aus dem Rothliegenden von Lissitz in Mähren, wovon Goeppert's Original-Exemplare zur Vergleichung vorliegen, und ich freue mich recht sehr durch die Revision des alten Materiales, die Thatsache ausser Zweifel gestellt zu haben, dass der rothe Sandstein der nordwestlichen Karpathen im Gebiete der Waag und Neutra, ganz entschieden die Dyas-Formation repräsentirt.

Auf diese Periode, in welcher die mühsamen Fortschritte in der Untersuchung der palaeontologischen Daten über das Vorkommen des Rothliegenden in unserem Gebiete vorangingen, und die allgemeinere Annahme derselben von Seite der Geologen langsam nachhinkte, folgte, wie aus den neuesten Publicationen hinlänglich bekannt ist, eine zweite Periode, in welcher sich der Glaube an das Vorhandensein des Rothliegenden in grossen Länderstrecken, namentlich der westlichen Theile unseres Gebietes, sehr schnell zu verbreiteten schien, und welchem wiederum die Untersuchung der palaeontologischen Daten langsam nachhinkt, die Thatsachen feststellend, nach welchen wohl allein das Vorkommen und die Verbreitung der Dyas in unserem Gebiete sichergestellt werden dürfte.

Einer solchen Feststellung unzweifelhafter Beweise über das Vorkommen der Dyas in unserem Gebiete wende ich mich nun zu, indem ich zur eigentlichen Aufgabe dieser Zeilen übergehe und die Pflanzensuite aus dem Banate einer ausführlichen Erörterung unterziehe.

Auf den Etiquetten, mit welchen die Stücke dieser Suite bezeichnet sind, steht sowohl bei den Vorkommnissen aus der productiven Steinkohlenformation, als auch bei den Pflanzenresten aus dem Rothliegenden der Ausdruck „alte Steinkohlenformation“ (im Gegensatz zu der neueren liassischen kohlenführenden Formation), und hiernach ist wohl zu schliessen, dass sie sämmtlich bei der Aufsammlung als der productiven Steinkohlenformation angehörig betrachtet wurden.

---

[1]) Geinitz und Gubbier. Verstein. der perm. Form. Heft II, Taf. I, Fig. 5.
[2]) l. c. Taf. I, Fig. 6.

Erwähnt wurden diese Pflanzensuiten in einem Vortrage des Herrn Bergrathes Foetterle [1]) bei Gelegenheit der Vorlage der geologischen Karte der Banater Domäne, welche auf Anordnung des Central-Directors der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahngesellschaft Herrn C. Dubocq auf Grundlage der geologischen Arbeiten von J. Kudernatsch von dem Berg-Ingenieur Herrn Fabianek ausgeführt wurde (1860). Insbesondere wurde die Pflanzensuite von Klokodič als sicher der productiven Steinkohlenformation angehörig hervorgehoben, welche Angabe wohl auch die nachfolgenden Mittheilungen bestätigen.

Aus dieser Karte, den erwähnten Mittheilungen und aus den geologischen Untersuchungen J. Kudernatsch's ist es bekannt, dass im Montan-Banate die Gesteine der echten productiven Steinkohlenformation auf drei getrennten Gebieten an den Tag treten. Das ausgedehnteste Gebiet liegt zwischen den Orten Reschitza, Dognacska und Oravica. Als zweites Gebiet, der Ausdehnung nach, ist jenes zu nennen das westlich von Almáš und Bozovič liegend, sich von Sagradia an der Münisch in einem schmalen Zuge, in südwestsüdlicher Richtung bis an die Nera verfolgen lässt. Endlich als drittes Gebiet, ist jenes vom Reu Secului (Szekul) und Reualb (Zuflüsse des Berzava-Flusses) zu nennen, welches nördlich von Sagradia und östlich von Reschitza liegt, und welches durch das Vorhandensein dreier Flötze echter Steinkohle, einen schwunghaften Bergbau hervorgerufen hat.

Aus dem ersten Gebiete liegen echte Steinkohlenpflanzen von Klokodič, Karasova, Wodnik und von Gerlištye vor. Für das zweite Gebiet ist bezeichnend die Localität Sagradia, an welcher Kudernatsch schon Steinkohlenpflanzen gesammelt. Aus dem dritten Gebiete sind solche Pflanzenreste ebenfalls seit langer Zeit schon von Szekul bekannt.

Die nachfolgenden Zeilen handeln bloss von dem ersten Gebiete, das zwischen Reschitza, Dognacska und Oravitza gelegen ist und der Natraer Sattelbildung Kudernatsch's entspricht. In diesem Gebiete bilden die Gesteine der Steinkohlenformation das Grundgebirge, dessen Schichten je nach der Tiefe der Aufschlüsse bald mächtiger, bald weniger mächtig, an den Tag treten, und unmittelbar von der sehr mächtigen Ablagerung des rothen Sandsteines überlagert werden.

J. Kudernatsch hat die Gliederung des rothen Sandsteines sehr eingehend studirt, und seine Mittheilung darüber ist gewiss aller Beachtung werth, weil dieselbe eine ähnliche Gliederung des Rothliegenden im Banate verräth, wie jene des Rothliegenden bei Rossitz ist, so weit dieselbe aus den Publicationen insbesondere von R. Helmhacker [2]) bekannt wurde.

Im rothen Sandstein des Banates, dessen Schichten von unten bis hinauf vorherrschend roth oder braunroth gefärbt sind, unterscheidet Kudernatsch [3]) zunächst eine untere Etage, welche ausgezeichnet ist durch das Auftreten eines dunkeln Schieferthones, welchem ein bei drei Fuss mächtiges Kohlenflötz eingelagert ist. Kudernatsch hat dieses Flötz im Karas-Thale bei der Fontina Purk und bei Goruja beobachtet; an letzterer Stelle wurden früher sogar Kohlen ausgebeutet.

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1860. XI, Verh. p. 146.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866. XVI, p. 447, Taf. III, Durchschnitt.
[3]) Geologie des Banater Gebirges. l. c. p. 89.

Ueber dieser kohlenführenden unteren Etage folgt die mittlere Etage des rothen Sandsteines, welche abermals durch das Auftreten dunkelgefärbter schiefriger Gesteine ausgezeichnet ist. Auch diese Schieferthone, die am Orte Gerlištye am besten aufgeschlossen erscheinen, führen Spuren von Pflanzenresten.

Ueber der mittleren Etage folgt die obere Etage des rothen Sandsteines, welche vorherrschend aus grellrothen Sandsteinen und glimmerreichen Schiefern besteht und deren Mächtigkeit nach Kudernatsch an einzelnen Stellen 1000 Fuss übersteigt. Die höchsten Lagen dieser Etage sind reich an mitunter sehr reinen Brauneisenerzlagern.

Wenn man das Auftreten der dunkeln schiefrigen Gesteine, die stellenweise Kohlen führen, in der unteren und mittleren Etage ins Auge fast, so fällt in der That die Analogie mit Rossitz auf, wo dem rothen Sandsteine zwei Züge der sogenannten Brandschiefer eingelagert sind [1]).

Die Funde von Pflanzenresten aus dem rothen Sandstein, von denen Kudernatsch wiederholt spricht, liegen mir leider nicht vor [2]), um nach denselben die angeführten Etagen besser charakterisiren zu können. Doch reichen seine Mittheilungen hin, dass ich es wagen kann, wenigstens einige Fundorte der dyadischen Pflanzen, die mir vorliegen, in die eben erörterte Gliederung des rothen Sandsteines einzureihen.

Es ist kaum zu zweifeln daran, dass von den Fundorten, von welchen mir Pflanzenreste vorliegen, vier, und zwar: Goruja Graben bei Goruja, Žitinbach bei Čudanovec, Karasova und Mühle am Karas, der unteren Etage und zwar der unmittelbaren Umgebung des Kohlenflötzes, der Fundort Gerlištye im Orte, der mittleren Etage angehören, während ich nicht im Stande bin anzugeben, in welches Niveau die Fundorte Čudanovec und Lupak einzureihen seien.

Ich wende mich zur speciellen Betrachtung der einzelnen Fundorte.

a. Valje Goruja bei Goruja. (Ort am Karas Fluss, Reschitza SW.).

Die Schiefer dieser Localität sind stark bituminös, schwarz oder braunschwarz, matt, unvollkommen und schwer spaltbar. Auf ihren Flächen glänzen kleine silberweisse Glimmerschüppchen. In ihrer Masse sind nicht selten eckige Stückchen fossiler Holzkohle eingeschlossen. Sie bleichen an der Luft und sind dann gelb- oder graubraun und den Pflanzenschiefern von Jentsch bei Lissitz in Mähren sehr ähnlich. Die in den Schiefern enthaltenen Pflanzenreste sind sehr fragmentarisch erhalten. In der vorliegenden Suite konnte ich folgende Arten mit hinreichender Sicherheit bestimmen:

Annularia carinata Gutb.	*Odontopteris obtusiloba Naum.*
Hymenophyllites erosa Morr. sp.	*Neuropteris cordata Brngn. Goepp.*

---

[1]) Helmhacker. l. c. Taf. III, Durchschnitt.

[2]) Allerdings fand ich unter den in Steierdorf, von Kudernatsch gesammelten Resten von Liaspflanzen, einige Stücke des braunschwarzen Schiefers mit *Walchia piniformis*, doch ist der Fundort, woher sie stammen, nicht bezeichnet, und ich bleibe im Zweifel, ob diese Reste in der That bei Gerlistye gefunden wurden, oder als Beweise betrachtet werden sollen, dafür, dass auch im rothen Sandstein von Steierdorf, Kudernatsch das Vorkommen der dyadischen Pflanzen gekannt hatte.

Alethopteris gigas Gutb.
„ *pinnatifida Gutb.*
Walchia piniformis Schl. sp.

Am vollständigsten ist in dieser Suite die vorletzte Art erhalten, welche ich für *Alethopteris pinnatifida Gutb.* halte. Ein Stück derselben entspricht im Habitus am besten der Abbildung in v. Gutbier's Versteinerungen des Zechsteines und Rothliegenden Heft II. Taf. V. Fig. 1. *d.*; in der Nervation dagegen der Abbildung auf Taf. XI. Fig. 6. *a.*; in Folge welcher sie mir eine *Odontopteris* zu sein scheint. Goeppert nennt sie bekanntlich *Asterocarpus Geinitzianus Gutb. sp.*

b. Žitinbach bei Čudanovec, (südlich bei Goruja, Reschitz SW.).

Auf der Etiquette eines der Stücke von dieser Localität, finde ich die Anmerkung, dass die Pflanzenschiefer dieses Fundortes einem und demselben Zuge angehören wie die von Goruja. Die Pflanzenschiefer aus dem Žitin-Bache, sind auch in der That völlig ident mit den erstgenannten. Sie sind schwarz, oder braunschwarz, matt, bituminös, enthalten Stückchen fossiler Holzkohle und werden durch die Verwitterung licht. Sie weichen nur darin von den Gorujer-Schiefern ab, dass die Pflanzenreste in ihnen weniger fragmentarisch erhalten sind.

In der Suite vom Žitin-Bache konnte ich folgende Arten mit Sicherheit erkennen:

Sphenopteris Naumanni Gutb.
Hymenophyllites erosus Morr. sp.
„ *semialatus Gein.*
„ *fasciculatus Gutb.*
Neuropteris pteroides Goepp.
Callipteris conferta Brongn.
Odontopteris obtusiloba Naum.
Cyatheites conf. argutus Brongn. sp.
Alethopteris pinnatifida Gutb. sp.
Dictyopteris (Sagenopt.) taeniaefolia Goepp. sp.
Taeniopteris coriacea Goepp.
Cordaites principalis Gein. Goepp.
Walchia piniformis Schl. sp.

Von der *Sphenopteris Naumanni* liegen sehr vollständig erhaltene Stücke der Spitze einer Fieder vor; doch ist der Abdruck äusserst zart, wie hingehaucht. Diese Reste entsprechen am besten der Abbildung in Gutbier's eben citirter Abhandlung Taf. VIII. Fig. I.

Hymenophyllites erosus Morr. sp. und *H. fasciculatus Gutb.* sind nur in Fragmenten vorhanden, während *Hymenophyllites semialatus Gein.* in ziemlich vollständigen Stücken vorliegt. Sehr werthvoll und vollständiger erhalten als das von Goeppert abgebildete (Fl. d. perm. Form Taf. XI. Fig. 3, 4) Stück von Schwarzkosteletz, ist die *Neuropteris pteroides Goepp.* vom Žitin-Bach. Das betreffende Stück etwa 12 Zoll lang und 5 Zoll breit, zeigt die 4 Linien breite Blattrhachis, etwa 4 Zoll lang erhalten, welche links zwei unvollständige, nur an ihrer Basis erhaltene, rechts, vier schön und vollständig erhaltene Fiedern trägt, die mit der Blattrhachis einen Winkel von 50 Graden einschliessen. Obwohl die rechtseitigen Fiedern auf eine Länge von 8 Zoll erhalten sind, fehlt ihnen trotzdem noch die Spitze, und es ist nicht zu zweifeln, dass das Farrenblatt der *Neuropteris pteroides Goepp.* wohl an 20 Zoll breit sein musste. Diese Breite berechtigt wohl zu der Annahme, dass dieser Farn mit einer entsprechenden Länge des Blattes ausgestattet, einer der ansehnlichsten und schönsten zur Zeit der Dyasperiode sein mochte.

Von *Cyatheites conf. argutus Brongn.* sind zwei unvollständige Abdrücke vorhanden, an denen man nur das unterste Nervenpaar der Fiederchen stärker ausgedrückt bemerkt, während der obere Theil der Fiederchen nervenlos erscheint, und auch der Umriss nicht klar ist, so dass ich im Zweifel bin, ob diese Abdrücke zu der oben genannten Art, oder besser zu *Cyatheites unitus Brongn.* zu stellen seien.

Das Fiederstückchen der *Dictyopteris (Sagenopt.) taeniaefolia Goepp.* [1]) ist leider ebenso unvollständig wie die von Goeppert abgebildeten Stückchen; doch entspricht die Nervation vollständig der Abbildung in Goeppert's Flora der permischen Formation Taf. IX, Fig. 13, so dass über die Identität beider Vorkommnisse wohl kein Zweifel sein kann.

Bei dieser Suite ist es auffällig, dass auf jenen Stücken, welche wohlerhaltene Farne enthalten, die *Walchia piniformis* fehlt, und auf den Stücken mit *Walchia piniformis* die Farne sehr fragmentarisch auftreten.

c. Karasova und Mühle am Karas. (Reschitz S.)

Ich vereinige hier zwei, sehr wahrscheinlich verschiedene Fundorte. Der eine ist einfach mit Karasova bezeichnet, der andere folgend angegeben: Zusammenstoss des Karas mit dem Gerlištyer Wege, bei der Mühle. Von beiden Fundorten liegen nur wenige Gesteinsstücke vor, die sämmtlich ganz ähnlich sind jenen vom Žitin-Bache und Valje Goruja. Sie enthalten nur die *Walchia piniformis Schl. sp.* in einzelnen hinreichend gut erhaltenen Bruchstücken.

d. Gerlištye. (Reschitz SW.)

Von dieser Localität, die wohl der mittleren Etage des Banater rothen Sandsteines nach Kudernatsch angehören dürfte, liegt mir ein sehr dürftiges Material vor. Stücke des Schiefers, die im Orte gesammelt sind, enthalten nur unbestimmbare Trümmer von Pflanzen. Auf einem Stücke dagegen, welches in Valje mare bei Gerlištye gesammelt wurde, finde ich einen Rest, den ich für *Pterophyllum Cotteanum Gutb.* zu halten geneigt bin. Diese Schiefer enthalten nur sehr wenig oder gar kein Bitumen, sind bräunlich schwarz oder grünlich grau, im letzteren Falle reich an Glimmerschüppchen.

e. Čudanovec. (Reschitza SW.)

Von diesem und dem folgenden Fundorte ist mir das Niveau, welchem die gesammelten Stücke angehören mögen, nicht bekannt.

Der Schiefer von Čudanovec ist ganz verschieden von allen den bisher erwähnten. Es ist das ein matter thoniger, lichtgelbbrauner Schieferthon, auf welchem die Pflanzenreste in dunkelbrauner Farbe erhalten sind, sich daher vom Gesteine sehr deutlich scheiden. Dieser Schiefer ist sehr ähnlich den lichter gefärbten Gesteinsstücken von Zöbing, völlig ident mit schiefrigeren Stücken von der Anenska zmola bei Zbejšov [2]) in der Umgegend von Rossitz.

Auf den wenigen Stücken die mir von diesem Fundorte vorliegen, finde ich nur die *Walchia piniformis Schl. sp.*

f. Lupak aus dem Orte. (Reschitza W.)

---

[1]) Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, p. 105.
[2]) Verhandl. d k. k. geol. Reichsanst. 1867, p. 124.

Reichlicher sind die Gesteinsstücke aus dem Orte Lupak vorhanden, die sich von dem Schiefer von Čudanovec nur darin unterscheiden, dass sie etwas dunkler gefärbt sind, und die Pflanzen lichter gefärbt erscheinen. Aus der Localität Lupak konnte ich folgende Arten bestimmen:

Odontopteris obtusiloba Naum. *Walchia piniformis Schl. sp.*
Taeniopteris coriacea Goepp.

Die erstgenannten zwei Arten liegen nur in Bruchstücken vor, während die *Walchia* in einem sehr schönen Exemplare vorliegt.

Ein Rückblick auf die vorangehenden Mittheilungen lässt wohl nicht den geringsten Zweifel darüber, dass der rothe Sandstein des Banates dem Rothliegenden angehöre, somit dyadisch sei.

Wenn meine Annahme richtig ist, dass die ersten vier Fundorte, wie es wohl aus den Angaben der Etiquetten der Suiten und den Erörterungen Kudernatsch's sicher zu sein scheint, der unteren Etage des rothen Sandsteines angehören, so ist wohl auch darüber kein Zweifel mehr, dass die untere Etage des rothen Sandsteines, dem unteren Rothliegenden Geinitz's, dem Walchien-Sandstein Ludwig's entspreche. Auch die mittlere Etage wird wohl auch noch dem unteren Rothliegenden angehören, wenigstens wiederspricht das mögliche Vorkommen des *Pterophyllum cotteanum* in der mittleren Etage dieser Annahme nicht. Ob endlich auch noch die gesammte oberste Etage des banater rothen Sandsteines, die über 1000 Fuss Mächtigkeit besitzt, auch nur das untere Rothliegende, oder auch die höheren Glieder der Dyas vertrete, das zu bestimmen liegen vorläufig aus diesem Theile des Banates keine Daten vor.

Im Angesichte dieser Festellung, dass die untersten Schichten des Banater rothen Sandsteines, dem unteren Rothliegenden entsprechen, dass somit die Ablagerung der Dyas im Banate mit den ältesten Schichten des unteren Rothliegenden begonnen habe, scheint es mir von Wichtigkeit zu sein, festzustellen, welchem Vegetations-Gürtel der productiven Steinkohlenformation die Vorkommnisse dieser Formation im Banate entsprechen dürften. Nach den Durchschnitten Kudernatsch's durch die Gegend von Čudanovec, Goruja und Gerlištye, in welchen die Schichtenstellung des rothen Sandsteines, gegen die Thonschiefer, die später als der productiven Steinkohlenformation angehörig erwiesen wurden, wenn auch stellenweise steil aufgerichtet doch als völlig concordant dargestellt ist, wird man zur Annahme gedrängt, dass in dieser Gegend des Banates zwischen der Ablagerung der Steinkohlenformation und jener der Dyas keine wesentlichen Niveau-Störungen stattgehabt hatten. Dieser Annahme wiedersprechen dagegen die Angaben Kudernatsch's, dass der rothe Sandstein, der von ihm wiederholt unmittelbar am Gneisse gelagert gefunden wurde, nirgends die Steinkohlenformation zur Unterlage habe, welche Thatsache ihn sogar bewogen hatte eine zeitlang zu behaupten, der rothe Sandstein sei als ein Aequivalent der Steinkohlenformation zu betrachten. Meiner Meinung nach sollte die Feststellung des Alters der Steinkohlenschichten im Banate, zur endlichen Austragung dieses Zweifels, nicht nur Anregung, sondern auch eine feste Basis für diese Untersuchung verleihen, und ich säume nicht das mir Vorliegende darüber mitzutheilen.

Aus dem ersten Verbreitungsgebiete der productiven Steinkohlenformation im Banate, welches vorzüglich bisher den Gegenstand dieser Zeilen bildete, liegen mir von sechs verschiedenen Fundorten mehr minder reiche Suiten von Kohlenpflanzen vor:

a. Kremerič bei Klokodič. (Reschitza SW.)

Dieser Fundort ist durch zahlreiche grosse Stücke des pflanzenführenden Gesteins vertreten, und sind die Pflanzen in ungewöhnlich guter Erhaltung darin zu sehen. Das Gestein selbst ist ein schwarzgrauer feiner, matter, an sehr kleinen Glimmerblättchen reicher, undeutlich geschichteter Schieferthon. Die Pflanzensubstanz ist verkohlt und schwarz.

Es gelang mir von diesem Fundorte folgende Arten mit Sicherheit zu bestimmen:

Annularia longifolia Brongn.
„ *sphenophylloides Zenk. sp.*
Sphenophyllum angustifolium Germ.
„ *oblongifolium Germ.*
Schizopteris Lactuca Presl.
Cyatheites arborescens Schl. sp.
„ *Candolleanus Brongn. sp.*
„ *argutus Brongn. sp.*
Cyatheites unitus Brongn. sp.
„ *Oreopteroides Goepp.*
„ *dentatus Brongn. sp.*
Alethopteris pteroides Brongn. sp.
„ *nervosa Brongn.*
„ *Pluckeneti Schl. sp.*
Diplazites longifolius Brongn. sp.

Von diesen aufgeführten Arten ist *Cyatheites arborescens* die vorherrschende Pflanze, deren meist beträchtliche Theile auf allen Gesteinsstücken dieser Localität zu bemerken sind. Nach dieser fällt zunächst die äusserst häufige Erscheinung der *Annularia longifolia*, der *Annularia sphenophylloides* und von *Sphenophyllum angustifolium* und *Sph. oblongifolium* auf. Die erstgenannte Art und das *Sph. angustifolium* sind mit ihren Fruchtähren, genau so wie in Wettin erhalten, und sind Stücke mit den genannten vier Arten, von solchen von Wettin, und Rossitz nicht zu unterscheiden. Auch darf bei einer Sammlung, wie die vorliegende, die das Resultat einer sorgfältigen Ausbeutung der Lagerstätte ist, das gänzliche Fehlen der Sigillarien, der Sagenarien und der Calamiten als ein wichtiger bestimmender Umstand hervorgehoben werden.

b. Druminatscha bei Klokodič. Das Gestein dieser Localität ist etwas dunkler, glänzend schwarz und bituminös. Darin finde ich:

Cyatheites arborescens Schl. sp.
„ *unitus Brongn. sp.*
Alethopteris pteroides Brongn. sp.

c. Serbulak bei Klokodič. Im gleichen Gestein ist reichlich vorhanden:

Cyatheites arborescens Schl. sp.

Von den beiden vorangehenden Fundorten liegen nur einige wenige Gesteinsstücke vor, und dürften beide Fundorte vom erstgenannten nicht weit entfernt sein, und demselben Schichtenzuge angehören.

d. Karaschova. (Reschitza S.)

Die betreffenden Stücke sind von der Hand Kudernatsch's etiquettirt. Das Gestein ist dem von Klokodič ähnlich, durch einen Stich ins Braune ausgezeichnet. Auf den wenigen Stücken von da sind erhalten:

Annularia longifolia Brongn.
Cyatheites arborescens Schl. sp.
Cyatheites unitus Brongn. sp.
Diplazites longifolius Brongn. sp.

e. Valje mare in Gerlištye. (Reschitza SW.)

Das Gestein dieser Localität ist reich an grösseren Glimmerblättchen und ist ganz voll von den Resten des *Cyatheites arborescens Schl. sp.* Ausser dieser Art, bemerkte ich nur noch spärliche Reste der *Annularia longifolia.* Einem zweiten sandigerem Gesteine dieser Localität ist die *Stigmaria ficoides var. vulgaris* entnommen.

f. Wodnik, bei Dognatska. In einem einzigen Stücke eines gelbbraunen glimmerigen Sandsteines ist ein Rest erhalten, den ich für *Calamites Cisti Brongn.* halte.

Aus dem zweiten Verbreitungsgebiete der Steinkohlenformation des in Rede stehenden Gebietes, liegt mir eine reiche Suite von Pflanzenresten vor und zwar von:

g. Sagradia (Zwischen Steierdorf und Bozovič). Die Bezeichnung des Fundortes finde ich auf einer von Kudernatsch geschriebenen Etiquette wie folgt: Kraku Bezova, rechtes Ufer der Münisch unterhalb Sagradia. Die Suite besteht aus Stücken, die theils Kudernatsch selbst gesammelt, theils Bergrath Foetterle im Jahre 1860 zusammengebracht hat. Das Gestein ist ein dunkelbraungelber, sandig-glimmeriger Schieferthon, in welchem man nur noch bei frisch gebrochenen Stücken, eine Spur der verkohlten Blattsubstanz bemerkt. Die Abdrücke der Pflanzen heben sich trotzdem meist dadurch vom Gesteine sehr gut ab, dass sie etwas brauner gefärbt sind, und als Reliefs aus der Gesteinsfläche hervortreten.

Die Flora dieses Schieferthones ist aus folgenden Arten zusammengesetzt:

Calamites Suckowii Brongn.
Annularia longifolia Brongn.
„ *sphenophylloides Zenk. sp.*
Dictyopteris Brongniarti Gutb.
Cyatheites arborescens Schl. sp.
Cyatheites villosus Brongn. sp.
Alethopteris Serlii Brongn. sp.
„ *Pluckeneti Schl. sp.*
Cordaites principalis Gein.

Die Flora dieses Fundortes ist wohl anders zusammengesetzt als im ersten Verbreitungsgebiete der Steinkohlenformation, trotzdem hier auch fast dieselben Arten auftreten, wie in den Fundorten *a.—f.* Hier ist nicht mehr *Cyatheites arborescens* die herrschende Pflanze, und es scheint aus der vorliegenden Suite hervorzugehen, dass sie aus mehreren, auch petrographisch unterscheidbaren Schichten gesammelt wurde, wovon jede eine oder die andere Pflanzenart häufig und eigenthümlich besitzt.

Am häufigsten finde ich in dieser Suite solche Stücke, die fast ausschliesslich nur Reste der *Alethopteris Serlii* enthalten. Es ist diess dieselbe Pecopteridee, von welcher Kudernatsch erwähnt, dass ihre Blattheile als Erhabenheiten auf der Schieferthonmasse auftreten. Das ausschliessliche Vorkommen der *Alethopteris Serlii* erinnert an ein ganz identes Auftreten derselben bei Rossitz, wo sie im Liegenden des ersten Flötzes eine Gesteinsplatte sehr reichlich erfüllt, die von der von Sagradia sich nur dadurch unterscheidet, dass sie von Kohlen ganz schwarz gefärbt ist.

Nach den Platten mit *Alethopteris Serlii* sind als häufigstes Vorkommniss von Sagradia zu bezeichnen: Platten mit sehr zahlreichen Resten der *Annularia spenophylloides Zenk. sp.*, die bis 10 Linien dick von wiederhohlten Lagen dieser Pflanze durchzogen sind, welche die Flächen des Gesteins bald dicht, bald mehr locker bedecken. *Annularia longifolia* ist ebenfalls in einer eigenen sandigeren Schichte allein vorhanden, doch nur selten in der Sammlung.

Eine nicht seltene Erscheinung ist ferner die *Alethopteris Pluckeneti*, genau in derselben Erhaltungsweise wie sie Geinitz in seiner Darstellung der Steinkohlenformation in Sachsen auf Taf. 33. Fig. 4 von Oberhohndorf abbildet. Mit dieser gleichzeitig tritt hier der *Cordaites principalis* auf.

Die übrigen Arten sind mehr oder minder als Seltenheiten zu bezeichnen. Von *Cyatheites villosus* habe ich nur eine einzige Fieder, doch sehr schön erhalten, gefunden. Der *Calamites Suckowii* ist in zwei vollständigeren Stücken erhalten, welche beide, nicht nur unterhalb der Gliederung, sondern auch oberhalb derselben eine Reihe von Knötchen zeigen. Ich ergreife diese Gelegenheit, um eine frühere von mir ausgesprochene Meinung zurück zu nehmen[1]), indem ich constatire, dass die doppelte Reihe von Knötchen auch auf dem echten aus Steinkohlenschichten stammenden *Calamites Suckowii*, sogar häufig vorzukommen pflegte; so namentlich auf den Exemplaren vom Banate, aus Böhmen und insbesondere auch aus dem Becken von Ostrau.

Zur Ergänzung des Gesagten füge ich noch bei, dass auf einem grösseren Schaustücke des Gesteins von Sagradia *Cordaites principalis* neben *Annularia sphenophylloides* und *Alethopteris Serlii* zu sehen sind.

Aus dem dritten Verbreitungsgebiete der Steinkohlenformation des Banates liegen mir von zwei Fundorten Pflanzenreste vor, und zwar:

h. In der Szekul (Valie Reu Secului, Reschitza O.)

Unter den hier erwähnten, entschieden der reichste, durch günstige Erhaltung der Pflanzenreste ausgezeichnetste Fundort der Steinkohlenformation im Banate.

Das pflanzenführende Gestein ist ein schwarzer matter glimmerarmer Schieferthon, der häufig glänzende und geglättete Rutschflächen zeigt. Seine Flora ist folgendermassen zusammengesetzt:

Equisetites lingulatus Germ.
Calamites Cisti Brongn.
Annularia longifolia Brongn.
„ *sphenophylloides Zenk. sp.*
Sphenophyllum angustifolium Germ.
„ *oblongifolium Germ.*
Schizopteris Lactuca Presl.
Odontopteris Reichiana Gutb.
„ *britannica Gutb.*
Cyclopteris trichomanoides Brongn.
Dictyopteris Brongniarti Gutb.
Cyatheites arborescens Schl. sp.
„ *Candolleanus Brongn. sp.*
„ *unitus Brongn.*
Alethopteris pteroides Brongn. sp.
„ *Serlii Brongn. sp.*
„ *nervosa Brongn. sp.*
„ *Pluckeneti Schl. sp.*
Lepidophyllum majus Brongn.
Sagenaria dichotoma Sternb.
Stigmaria ficoides Brongn.

---

[1]) D. Stur. Fossile Pflanzenreste von Tergove in Croatien. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1868. XVIII. p. 134.

Diese Flora ist fast genau so zusammengesetzt, wie die von Klokodič. Auch hier ist *Cyatheites arborescens* häufig. Die *Annularia longifolia*, von welcher die Fruchtähren nicht selten sind, bedeckt mit ihren zierlichen Blattsternen ganze Flächen des Gesteins; *Annularia sphenophylloides* ist etwas seltener, doch immerhin zahlreich. *Sphenophyllum angustifolium* im Fruchtstande ist häufig. *Sagenaria dichotoma* in jener Form, welche mit dem Namen *Lepidodendron brevifolium Ett.* belegt wurde, mit in einer Reihe gestellten grossen Astnarben, ist in einer Anzahl von Stücken vorhanden, über deren Vorkommen in Szekul ich allerdings einen Zweifel hege, da keines der Stücke, wie die der andern Arten, mit Original-Etiquetten von Kudernatsch versehen ist.

Unter den übrigen genannten Arten, ist noch die *Alethopteris pteroides* am häufigsten vorhanden; seltener ist die *Odontopteris Reichiana Gutb.* Diese Art konnte ich erst nach einem von Bergrath Foetterle von Szekul gebrachten Stücke mit Sicherheit bestimmen, an welchem die wohlerhaltene Nervation jene Charaktere zeigt, die Gutbier und Geinitz für die *Odontopteris Reichiana Gutb.* in Anspruch nehmen. Sie ist in kräftigeren Formen sowohl, die im Umriss der *Odontopteris Brardii* gleichen, als auch in schwächeren Exemplaren vorhanden, die ich früher für *Odontopteris minor* hielt. Exemplare mit gezähnten Fiederchen fehlen in unserer Sammlung bisher.

Als seltenste Vorkommnisse sind zu bezeichnen: *Lepidophyllum majus, Cyclopteris trichomanoides* und der *Equisetites lingulatus Germ.*, letzterer ein wichtiger Bestandtheil der Flora von Wettin und Löbejun.

Sehr wichtig ist endlich noch in Szekul das Vorkommen der *Cardinia Goldfussiana de Kon.*, wovon ich ein allerdings nicht vollständiges Exemplar auf einem Gesteinsstücke mit

Annularia longifolia Brongn. *Cyatheites unitus Brongn.*
Cyatheites Candolleanus Brongn. sp. u.

bemerkt habe.

i. Reualb bei Kuptorie in der Szekul. (Resehitza O.)

Das Gestein ist ein lichtbraungelber Schieferthon, auf welchem die Pflanzen dunkel braungefärbt erscheinen. Die Suite besteht aus einer sehr geringen Zahl von Stücken dieses Gesteins, in welchem ich folgende Arten erhalten fand:

Annularia longifolia Brongn.
„ *sphenophylloides Zenk. sp.*
Sphenophyllum angustifolium Germ.
„ *Reichiana Gutb.*
Dictyopteris Brongniarti Gutb.
Cyatheites arborescens Schl. sp.
Alethopteris pteroides Brongn. sp.

Diese Flora ist vollkommen ident mit jener von Szekul.

Aus den im Vorangehenden mitgetheilten Thatsachen schliesse ich vorerst, dass die Flora von Szekul und Reualb vollkommen ident sei mit jener des ersten Verbreitungsgebietes, namentlich mit der Flora von Klokodič, wie diess eine Vergleichung beider unmittelbar erweist.

Diesen Floren fehlen die Sigillarien gänzlich; Sagenaria ist in Szekul zweifelhaft; Calamiten sind äusserst selten, oder fehlen theilweise ganz.

Die grössere Zahl der Arten beider Floren ist als solche bekannt, die durch alle Zonen der productiven Steinkohlenformation (II—V) zu finden ist. Doch ist der Umstand hier bestimmend, dass die ganze Flora fast nur aus Farnen besteht. Eine nicht unbeträchtliche Anzahl der Arten dieser Flora ist ferner dem Niveau von Wettin und Löbejün eigenthümlich wie:

Equisetites lingulatus Germ. *Cyatheites Oreopteroides Goepp.*
Sphenophyllum angustifolium Germ. *Diplazites longifolius Brongn. sp.*

andere dagegen wie:

Alethopteris Serlii Brongn. sp. *Lepidophyllum majus Brongn.*

für die Farnen Zone (V) Geinitz's charakteristisch.

Wenn ich noch das Vorkommen der *Cardinia Goldfussi* in Szekul in Rechnung bringe, so sprechen wohl alle die aufgezählten negativen und positiven Daten dafür, dass die Flora von Klokodič und Szekul und der zugehörigen Fundorte des ersten und dritten Verbreitungsgebietes in eine und dieselbe Zone mit Wettin und Löbejün und mit Rossitz, und zwar in die Farnen-Zone Geinitz's zu stellen sei.

Für die allerdings im Habitus abweichende Flora von Sagradia ist als bezeichnendes Petrefact: die *Alethopteris Serlii* hervorzuheben, die ebenfalls ein charakteristisches Leitfossil der Farnen-Zone bildet. Einschlägig ist die Thatsache, dass die *Alethopteris Serlii* in gleicher Weise wie in Sagradia, bei Rossitz im Liegenden des ersten Flötzes auftritt. Hiernach lässt sich die Flora der Sagradia ebenfalls nur in die Farnen-Zone einreihen, doch dürfte der Pflanzenschiefer der Sagradia tiefer liegen als das Hauptflötz in Rossitz, und höher liegen, als die tieferen Rossitzer Flötze. Wenn in Sagradia Kohlen zu erwarten wären, so sollten sie nach der grossen Analogie mit Rossitz im Hangenden des Pflanzenschiefers von Sagradia am allerwahrscheinlichsten zu finden sein, da in dem bezeichneten Niveau die grösste Kohlenmenge des Rossitzer Beckens zu finden ist.

Das Resultat dieser Auseinandersetzung lautet dahin, dass sämmtliche bisher aus dem Banate erörterten Vorkommnisse von Kohlenpflanzen der Farnen-Zone (V) Geinitz's angehören, dass somit die diese Lagerstätten einschliessenden Gesteine die jüngste bekannte Etage der productiven Steinkohlenformation darstellen.

Es liegt bisher auch nicht eine Spur vor, aus welcher man auf das Vorkommen einer tieferen Etage der Steinkohlenformation in dieser Gegend des Banates schliessen könnte.

Bei so bewandten Umständen scheint es möglich und wahrscheinlich zu sein, dass allerdings an einzelnen Stellen des Banates wie bei Cudanovec, eine concordante Lagerung des rothen Sandsteines auf der productiven Steinkohlenformation und ein allmähliger Uebergang aus den jüngsten Schichten der Steinkohlenformation in die ältesten des Rothliegenden stattfinde, wie hievon ein sehr schönes Beispiel in Rossitz vorliegt, und welches Verhältniss der Aufeinanderfolge zu studiren, der

abzuteufende neue Schacht in Rossitz [1]) eine sehr willkommene Gelegenheit geben dürfte.

Andererseits ist die andere Thatsache, die Kudernatsch hervorgehoben hat, dass nämlich das Rothliegende im Banate wiederholt unmittelbar am Gneisse lagernd gefunden wird, wohl auch aus andern Gegenden, namentlich aus dem Gebiete der Waag und Neutra in den Karpathen jetzt sichergestellt und auch aus Böhmen bekannt, daher wohl auch für einzelne Gegenden des Banates wahrscheinlich und vorauszusetzen.

Diese letztere Thatsache spricht deutlich dafür, dass nach der Ablagerung der Steinkohlenformation eine Störung der Niveauverhältnisse wenigstens local stattfinden musste, in Folge welcher das Verbreitungsgebiet des Rothliegenden verschieden ist von der Verbreitung der Schichten der Steinkohlenformation.

Die Floren der Steinkohlenformation und der Dyas im Banate sind völlig verschieden von einander und haben nicht ein einziges Petrefact mit einander gemein, dessen Bestimmung hinreichend sicher möglich wäre. Denn der *Cyatheites* conf. *argutus* dürfte sich bei besser erhaltenen Exemplaren von dem gleichnamigen aus der Steinkohlenformation hinreichend trennen lassen, und ist in den vorliegenden Exemplaren schon dadurch ausgezeichnet, dass das unterste Nervenpaar der Fiederchen viel kräftiger erscheint als die folgenden Nervenpaare. Der *Cordaites* ist eine schwierige Pflanze, dessen sichere Bestimmung wohl erst bei vollständig erhaltenen Blättern möglich wäre.

Jene Schichten, die im Hangenden des Hauptflötzes in Rossitz vorkommen, in denen sich die Floren der Steinkohlenformation und der Dyas berühren [2]), sind aus dem Banate bisher nicht bekannt. Sie dürften am leichtesten in der Gegend von Cudanovec entdeckt werden können, wo die continuirlichste Aufeinanderfolge der Schichten zu erwarten ist.

Schliesslich bemerke ich noch, dass keines der vielen im Verlaufe der Abhandlung besprochenen Stücke des pflanzenführenden Gesteins in irgend einer Weise abweichend ist von den normalen Gesteinen des Rothliegenden und der Steinkohlenformation, dass vielmehr eine vollkommene Identität der Banater Gesteine mit den analogen Vorkommnissen in Rossitz augenfällig sei.

---

[1]) Verhandl. 1869, p. 394.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866. XVI. p. 454.

IV. Geologische Studien aus dem Orient.

Von Ferd. Freiherrn v. Andrian.

I. Die vulcanischen Gebilde des Bosphorus.

Es ist bekannt, dass jene Höhen, welche die beiden Ufer des Bosphorus bilden, zum grössten Theile aus Gesteinen zusammengesetzt sind, welche nur zum geringern Theil (Mont Géant) der Silurformation, zum grössern Theile jedoch der Devonformation angehören. Dank ausdauernder Bemühungen der Herren P. v. Tchihatcheff, Verneuil und Abdullah-Bey haben dieselben bereits ein reiches paläontologisches Material geliefert, dessen vollständige und erschöpfende Bearbeitung hoffentlich nicht mehr lange auf sich warten lassen wird. An dieses paläozoische Massiv schliesst sich ein kleines aber reichgegliedertes vulcanisches Terrain an, dessen Grundzüge von den Herren de Verneuil, Strickland, Boué angegeben und in den umfassenden Werken des Herrn P. v. Tchihatcheff ausführlich behandelt sind.

Ein Aufenthalt in Therapia im Sommer 1869 gab mir Gelegenheit jenen Theil des Bosphorus, welcher zwischen Therapia und dessen Mündung in das schwarze Meer liegt, etwas näher zu untersuchen. Wenn gleich diese Studien nicht den Anspruch einer systematischen Aufnahme erheben können, wenn dieselben sich weniger auf das Innere des europäischen und kleinasiatischen Continents ausdehnen konnten, als ich es gewünscht hätte, erlaube ich mir sie als Beiträge zur Kenntniss jener Eruptivgesteine mitzutheilen, in der Hoffnung, dass einige der hiebei ermittelten Thatsachen für die Vergleichung derselben mit den genauer studirten Eruptivterrains Europas von Nutzen sein können.

Durch die Güte des Herrn Bergrathes K. Ritter v. Hauer wurde mir eine Anzahl Analysen zu Gebote gestellt, für welche ich ihm meinen besten Dank ausdrücke. Ebenso bin ich Herrn Director G. Tschermak und Herrn A. Březina verpflichtet, welche mich bei der mikroskopischen Bearbeitung des gesammelten Materials in der freundlichsten Weise unterstützten.

Die Abgrenzung des fraglichen Eruptivgebietes ist auf Tchihatcheff's Karte angegeben. Was das europäische Ufer des Bosphorus anlangt, so kann man sich nur mit der gezogenen Grenze einverstanden erklären. Man überzeugt sich leicht, dass der Kabatasch Dagh, welcher am rechten Gehänge des Kesdenes-dere sich erhebt, den nordöstlichen Ausläufer des paläozoischen Massivs bildet; dunkle Thon-

schiefer, grüne Schiefer, Kalkthonschiefer und dunkle Kalke sind an dem Kabatasch und in dessen Umgebung entwickelt. Die Schichtung ist hier, wie in dem südlich daran stossenden Theile des Bosphorus zwischen Bujukdere und Jenikjöi ausserordentlich gestört. Die steilen Abstürze zwischen Bujukdere und Jenikjöi zeigen oft prachtvolle Schichtenwindungen, immer aber ein steiles, sehr wechselndes, meist gegen WNW. und SW. gerichtetes Einfallen. Ohne näher in Details über die von den frühern Beobachtern wiederholt beschriebenen Grünsteineinlagerungen dieses Schichtensystems eingehen zu wollen, sei nur erwähnt, dass sowohl die Gang- als die Lager-Form derselben sich sicher constatiren lässt. Die paläozoischen Schichten werden von den Grünsteingängen meist ohne sichtliche Störung ihrer Tektonik durchsetzt. Nur in der Nähe von Therapia liessen sich in der unmittelbaren Umgebung einer Grünsteineinlagerung auffallende Schichtenstörungen beobachten.

Das Thal des Kesdenes bildet auf eine ziemliche Strecke die Grenze zwischen den paläozoischen und den vulcanischen Gebilden. Erst im oberen Theile greifen die ersteren auch auf den linken Thalabhang herüber und setzen einen hohen Rücken zusammen, der wenigstens auf der SN.- und O.-Seite von vulcanischen Gebilden umgeben ist. An diesem Rücken sind hauptsächlich Quarzite ausgebildet. Diese letzteren bilden noch überdies eine isolirte Kuppe NO. von Rumeli Kavagh, welche bereits auf Hrn. v. Tchihatcheff's Karte angegeben ist. An den Rändern dieser beiden Kuppen sah ich an einzelnen Punkten rothe sandige Schichten, jedoch in äusserst unvollkommener Aufschlussweise, so dass eine geologische Deutung derselben mir nicht möglich ist.

Von Saryari gegen Norden erstreckt sich längst der europäischen Küste das vulcanische Gebirge bis Kilia am schwarzen Meere, wie es scheint, ziemlich ununterbrochen; die Westgrenze desselben schien mir beim Orte Yerlükjöi zu liegen. Westlich davon ist ein bewaldetes äusserst schlecht aufgeschlossenes Hügelterrain, dessen grösster Theil mir von Sandsteinen und Mergeln gebildet schien. Nur einzelne Andesitkuppen treten im Bereich derselben auf. Unmittelbar südlich und westlich von Kilia beobachtet man jene losen Sande, welche H. v. Tchihatcheff als „diluviale oder alluviale Bildungen“ bezeichnet hat.

Am asiatischen Ufer des Bosphorus beginnt dagegen die vulcanische Formation etwas südlicher als auf jener Karte angegeben ist. Bei Madschjar Kalessi, welches gerade gegenüber Saryari liegt, hat man die bereits auf der Moltke'schen Karte verzeichneten grossen Kalksteinbrüche, an welche sich im Norden devonische Schiefer mit Grünsteineinlagerungen anschliessen. Bei der Batterie, welche nicht weit davon, nördlich von Anadoly Kavagh gebaut wird, treten jedoch mächtige Eruptivmassen in Verbindung mit Tuffen auf. Wenn man von denselben auf das genuesische Schloss Yoru Kalessi steigt, welches auf grünen Thonschiefern liegt, überzeugt man sich, dass dieselben stockförmig in jener alten Schieferformation aufgesetzt sind. Wenn auch diese letztere hinter jenem Stocke noch einmal an der Küste hervortritt, wie es mir bei der mir nicht zugänglichen Bucht von Tschelengir Agsi aus der Ferne der Fall zu sein schien, so ist doch kein Zweifel, dass bei weitem der grösste Theil der asiatischen Küste auch

hier von vulcanischen Bildungen eingenommen ist. Man verfolgt sie ununterbrochen von Monastir Agsi bis nach Poiras Kalessi, und von da bis Riva. Wir verdanken Herrn v. Tchihatcheff die Verfolgung und Beschreibung dieser Zone bis zum Kap Karabournu. Die verschiedene Auffassung der Südgrenze dieser Formation beruht hauptsächlich auf der Deutung jene Gesteine, welche sowohl bei Saryari als in der grossen Bucht zwischen Anadoli Kawagh und Filbournou Tabiassi in grossem Maassstabe auftreten, und sowohl von Tchihatcheff als wie von früheren Beobachtern als Contactgebilde zwischen paläozoischen und den vulcanischen Gesteinen aufgefasst wurden. Es sei mir gestattet zur Rechtfertigung der von mir vertretenen Ansicht auf die Detailbeschreibung zu verweisen.

Was die Gliederung dieses Terrains anbelangt, so habe ich geglaubt, folgende Typen unterscheiden zu müssen 1. grüner Andesit und Dacit, 2. schwarzer Andesit, 3. Rhyolith. Unter denselben Abtheilungen erfolgt auch die Beschreibung der mit diesen Gliedern verbundenen Tuffe.

Grüner Andesit und Dacit.

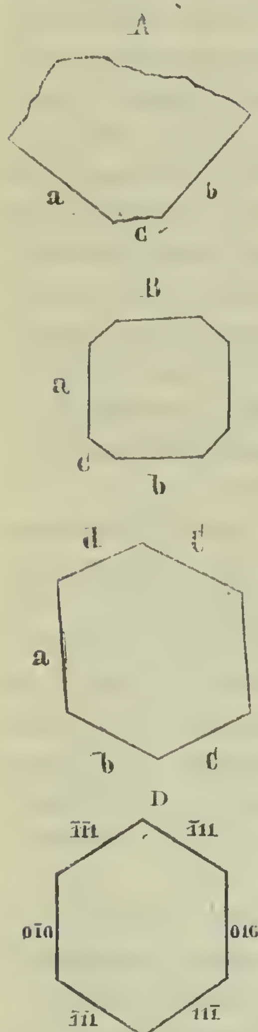
Gleich bei der Grenze der vulcanischen Gebilde, am europäischen Ufer zwischen Saryari und Jeni-mahalla, sind gute Aufschlüsse. Hinter dem Kaffeehaus, welches am Ende des letztgenannten Dorfes liegt, hat man ein Gestein, welches seinem allgemeinen Habitus nach an die zersetzten Grünsteintrachyte von Schemnitz erinnert, ziemlich deutlich seine grüne Farbe noch erhalten zeigt, und theilweise in Breccienstructur ausgebildet ist. Zwischen den noch frischeren Partien treten bei Jeni-mahalla und Rumeli Kawagh weisse Schichten auf, welche wiederum in den öfters beschriebenen weissen Gesteinen von Recsk in der Matra ihre Analogie finden. Wie in der Matra hat man ein vielfältiges Ineinandergreifen dieser Modificationen auf der genannten Strecke; man hat sowohl vor Rumeli Kawagh wie auf der nordöstlich von diesem Orte sich hinziehenden Strasse so deutliche Uebergänge derselben, dass man nicht umhin kann sie für Zersetzungsproducte eines dem Grünsteintrachyt analogen Gesteines zu erklären.

Die Gesteine von Jeni-mahalla zeigen da, wo sie noch relativ am frischesten auftreten, eine schmutzig grüne Grundmasse, in welcher sehr zahlreiche Feldspathkrystalle porphyrartig entwickelt sind. Die Feldspathe sind bereits so stark angegriffen, dass Streifung nicht mehr sichtbar ist. Hornblende-Krystalle sind nur sehr selten in nadelförmiger Ausbildung vorhanden. Bei der Uebergiessung mit Säure braust die Masse sehr stark. In derselben sind fast überall zahlreiche Krystalle von Eisenkies vertheilt. Quarz ist nicht vorhanden. Bei Anwesenheit von Breccienstructur lässt sich kein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung der Bindemasse und der Bruchstücke erkennen.

Die Schwankungen im allgemeinen Habitus dieser Gesteine, so lange sie einigermassen frisch sind, können als unbedeutend bezeichnet werden, sie sind von der mehr oder minder zahlreichen Ausbildung der Feldspathkrystalle abhängig. Dagegen ist die Verschiedenheit derselben Gesteine von jenen, welche als Gänge und Einlagerungen in der paläozoischen Formation am Bosphorus auftreten, ziemlich auffallend. Die Grundmasse weist eine ganz andere Vertheilung und Ausbildungs-

weise der Bestandtheile auf, welche zwar schwer zu beschreiben ist, aber bei der Vergleichung der Handstücke unverkennbar hervortritt. So konnte ich, von andern Verschiedenheiten abgesehen, an den älteren Gesteinen niemals die porphyrartige Textur bemerken, welche für die jüngeren Gesteine so charakteristisch ist; es sind nur gelbliche Feldspathknollen, Flasern und Körner in der zuweilen etwas schiefrigen Grundmasse entwickelt.

Die mikroskopische Untersuchung von einigen Dünnschliffen zeigt, dass der Feldspath sicher triklin ist. Diese Krystalle liegen in einer grünen Grundmasse von Aussehen, welche viel Magneteisen enthält. In derselben finden sich noch ausserdem viele graugrüne Individuen und auch unregelmässige Aggregate des zweiten Hauptbestandtheiles, dessen optisches Verhalten nach den von Herrn Director Tschermak angegebenen, für die Petrographie so überaus wichtigen, Kriterien für Augit spricht. Da die Erscheinungen des Dichroismus nicht ganz rein auftreten, und wegen der durchgreifenden Veränderungen des Gesteins ein ganz sicherer Schluss nicht ohne weiters möglich war, unternahm Herr A. Březina eine genauere Untersuchung des fraglichen Bestandtheils und theilte mir hierüber Folgendes mit:



„An mehreren Stellen zeigen sich grasgrüne Krystalle, die im unpolarisirten Licht zwar etwas matt, doch sonst meist gut erhalten scheinen; bei einigen ist das Innere zerstört; von Spaltbarkeit ist bei den grünen Krystallen keine Spur zu sehen; ihre Umrisse sind theils acht- theils sechsseitig und entsprechen vollkommen den Augit-Formen. Winkel ab = 94° entsprechend dem Prismenwinkel des Augit; Fläche *c* war zur Messung nicht genügend scharf, doch waren, soweit es nach dem Augenmass beurtheilt werden konnte, die Winkel *ac* und *bc* einander gleich.

Ein zweiter Durchschnitt *B* hatte regelmässige achtseitige Form mit den Winkeln *ab* = 89°; *bc* = 50 *ac* = 39 entsprechend einem zur Prismenzone nahe senkrechten Schnitt.

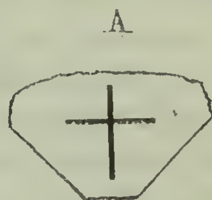
Ein sechsseitiger Durchschnitt *C* mit den Winkeln *ab* = 58°; *bc* = 48°; *ad* = 74°. Entsprechend einem Schnitte nahe senkrecht zu der Zone (010) ($\bar{1}11$) des Augits; letzterer würde geben *(D)*:

$$010\ 11\bar{1} = 60°2$$
$$11\bar{1}\ 11\bar{1} = 59°5$$

Die sechsseitigen Schnitte sind nicht entscheidend, da sie eben sowohl bei Augit wie bei Hornblende vorkommen können; die achtseitigen Querschnitte hingegen mit den Abstumpfungen von 43° ungefähr, die vielfach zu beobachten sind, entsprechen nur den Augiten.

Im polarisirten Lichte (ein Nicol) erscheinen die Krystalle als Aggregate von ausserordentlich feinen Büscheln; homogenere Partien lassen deutlich Dichroismus mit einer nicht beträchtlichen Absorptions-

verschiedenheit erkennen; die Farbentöne sind gelblich-dunkelgrün; ihre grösste Differenz zeigt sich, wenn die Polebene des Nicols (Platte *A*) den Winkel *ab* halbirt, also entsprechend der zur Symmetrieebene senkrechten Schnittrichtung; die weniger homogenen Partien zeigen die Absorptionsverschiedenheit bei weitem stärker, doch tritt die Orientirung der Erscheinung gegen die Krystallen-Umrisse dabei immer mehr zurück.



Bei gekreuzten Nicols zeigen homogene Partien (Platte *A*) Dunkelheit, wenn die Nicolhauptschnitte den Winkel *ab* halbiren; das schwarze Kreuz in Fig. A deutet die Lage der Hauptschnitte dieser Platte an; auch dies spricht für die Richtigkeit der oben gegebenen Deutung dieser Platte.

Das Auffallende bei diesem Umwandlungsprocess ist, dass während die farbigen Componenten eine immer wachsende Verschiedenheit zeigen, die Körperfarbe doch immer dieselbe bleibt; und nur eine etwas tiefere Nuance kennzeichnet die unpolarisirten Lichte, die stärker zersetzten Partien".

Die Entscheidung der Frage, ob wir es mit einem festen Gestein oder mit Tuffbildungen zu thun haben, wird durch den überaus verwitterten Zustand der fraglichen Gesteine in vielen Fällen sehr erschwert. Im Grossen zeigen sie keine Schichtung, doch ist die Neigung zur Bildung von Breccien da, und durch verschiedene Anordnung der Bestandtheile treten manchmal Streifen und unregelmässig begrenzte Lagen hervor. Anderseits kann man an den Gehängen von Jeni-mahalla ganz homogene Partien fester Gesteine verfolgen. Unter dem Mikroskope weisen die Gesteine von Jeni-Mahalla stets eine homogene Structur auf; es liessen sich bei den der Untersuchung unterworfenen Schliffen keine mechanisch eingebetteten Bruchstücke beobachten; so müssen wir wohl die Breccienbildung als eine ganz untergeordnete locale Modification betrachten.

In den linken Seitenschluchten des Kestenes-dereh finden wir dieselben Gesteine, so namentlich in dem engen Thale, welches sich unterhalb der Minen von Saryary, durch steile Abhänge begrenzt, hinzieht. Auch weiter von Rumely Kawagh nach NO. sieht man dieselben noch anstehen. Weiter im Innern des europäischen Continents fand ich dieselben nicht mehr.

Von Rumeli Kawagh in nordöstlicher Richtung hat man auf der europäischen Seite des Bosphorus die grünen Andesite verschiedener Modificationen, theils intensiv grün, theils gebleicht, theils als Tuffe, theils als feste Gesteine auftretend, jedoch herrschen die ersteren vor. Man beobachtet hier zu wiederholten Malen die kugelförmige Absonderung, welche für die Grünsteine von Schemnitz so charakteristisch ist. Blöcke von schwarzem Andesit trifft man wohl in Menge, doch dürften dieselben als Einschlüsse in den Tuffen und Breccien aufzufassen sein, denn ich sah in der Nähe von Kawagh keine grösseren Massen von anstehendem schwarzen Andesit. Bis Bujukliman sind diese Breccien sehr schön ausgebildet. Sie enthalten eine grosse Menge von Bruchstücken eines grünen und eines rothen Andesites, welche letztere sehr oft blasig sind. Das ganze Gestein wird stellenweise sehr fest und zeigt im Allgemeinen eine grüne Farbe. Zwischen Bujukliman und Karatasch sind ebenfalls die

Bruchstücke sehr zahlreich, und auch hier sind es zwei vollkommen deutlich zu unterscheidende Gesteine, welche eingeschlossen in den Breccien auftreten: dunkle, zum Theil sehr grosse, blasige Bruchstücke von einem theils röthlichen, theils schwarzen Andesit, welche scharf von der Grundmasse abstechen, und meistens von einem heller gefärbten Rande der Grundmasse umgeben werden, dann hellgrüne, mehr runde Stücke, welche innig mit der Grundmasse verwachsen, und offenbar gleichen Ursprungs mit derselben sind.

Wenn man also einerseits nicht wohl zu bezweifeln vermag, dass hier Breccien und festes Gestein sich gleichzeitig gebildet haben, so muss andererseits betont werden, dass es nicht möglich ist, in der Hauptmasse der grünen Andesite zwischen Jenimahalla und Bujuk-liman mehr als einen Typus zu unterscheiden. Diess beweisen vor Allem die Dünnschliffe, mittelst welcher die Identität aller dieser Gesteine klar hervortritt; denn es sind nicht blos dieselbe Ausbildungsweise, dieselben Gemengtheile, sondern auch dieselben metamorphischen Processe, wie sie früher angedeutet wurden, in allen Stücken beobachtet worden.

Innerhalb dieser Masse treten noch ausserdem Gangbildungen ziemlich häufig und in beachtungswerther Mächtigkeit auf, welche vorläufig von der Hauptmasse zu trennen sind, und durch ihre Identität mit einem der mächtigsten Glieder unserer ungarischen Trachytreihe Interesse darbieten. Eine derselben lässt sich am besten hinter den schönen Fontainen von Bujuk-liman beobachten, wo ein Steinbruch in einem mehrere Klafter mächtigen Gange eines dunklen, ausserordentlich zähen Gesteines angelegt ist.

Dasselbe zeigt eine graugrüne Grundmasse mit vielen noch frischen Krystallen von gestreiftem Feldspath, welche fest mit der Grundmasse verwachsen sind. Kleine Krystalle von dunkelgrüner Hornblende sieht man neben lichtgrauen Partien, welche von zerstörter Hornblende herrühren dürften. Ausserdem eine Menge von winzigen Quarzkörnern.

Die Zusammensetzung dieses Gesteins ist nach Herrn Karl Ritter v. Hauer:

Kieselsäure	63·87
Thonerde	15·76
Eisenoxydul	5·43
Kalkerde	3·66
Magnesia	1·06
Kali	3·33
Natron	3·59
Glühverlust	2·05
	98·75

Die mikroskopische Analyse dieses Gesteines weist viele relativ grosse Krystalle von gestreiftem Feldspath auf, welche entschieden die grössere Masse sämmtlicher ausgeschiedenen Krystalle bilden. Daneben beobachtet man jedoch mehrere ganz ungestreifte Individuen, welche wohl Sanidin sein könnten. Hornblende-Krystalle sind meistens beim Schleifen ausgesprungen, doch ist in den von ihnen eingenommenen Räumen genug Substanz übrig geblieben, um den starken Dichroismus mit Sicherheit constatiren zu können. Augit wurde nicht beobachtet. Quarzkörner

sind sehr massenhaft als rundliche oder polymorphe, fest mit der Grundmasse verwachsene Körner, vorhanden.

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass vorliegendes Gestein in die Dacit- (Propylit-) Reihe zu versetzen ist. Seinem Kieselsäuregehalt nach steht dasselbe den Daciten von Kisbánya und Offenbánya sehr nahe; am meisten Aehnlichkeit zeigt es mit dem von Herrn Dr. Tschermak analysirten Gestein zu Prevali.

Wie bereits erwähnt, ist das gangförmige Auftreten der Dacite von Bujukliman nicht auf diese Localität beschränkt. Sowohl nördlich als südlich lassen sich dieselben wiederum beobachten. Zwischen Mavro Molo und Bujukliman sah ich mehrere Gänge von diesem Gesteine; in grösserem Maassstabe ist es an der Südküste des schwarzen Meeres zwischen Kilia und Rumely-Fener entwickelt.

Die Küste zwischen den beiden genannten Orten ist durch eine Menge von Buchten und Vorsprüngen reich gegliedert. Dass ein grösserer Theil derselben aus Breccienbildungen zusammengesetzt ist, überzeugt man sich schon vom Dampfschiffe aus, welches bei der Einfahrt in den Bosphorus sich so der Südküste nähert, dass die horizontalen Bänke, und näher an der Bosphorusmündung auch die Breccienstructur, deutlich sichtbar werden. Im Gegensatze zu Tchihatcheff's Darstellung von den Verhältnissen bei Kilia [1]), welche von „longues traînées, qui rappellent les laves du Vésuve réfroidies sur place“ spricht, muss ich bemerken, dass mir dergleichen Lavaströme hier nicht zu Gesichte kamen. Die Localität, auf welche er sich bei obiger Schilderung speciell zu beziehen scheint, die Höhen, auf welchen das Fort und das Dorf Kilia stehen, gaben mir folgende Bilder.

Fig. 1 bezeichnet den Abhang unmittelbar unter der Festung. Es ist ein fester grüner Andesit vorherrschend, an dessen Flanken Breccienbildungen auftreten. Massenhafte Hornsteinnieren sind in den letzteren eingeschlossen. Die zweite Darstellung (Fig. 2) soll die deutliche horizontale Schichtung zeigen, welche östlich von der Festung in einem bis ins Meer reichenden Durchschnitte sichtbar ist. Es wechseln hier Tuff und Breccienbildungen von verschiedener Form.

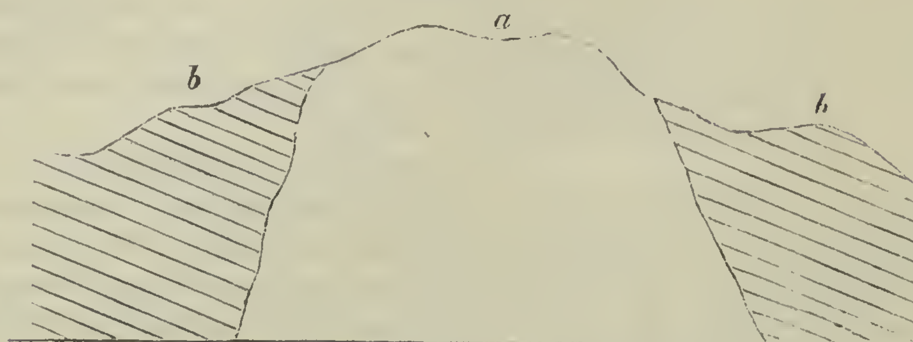
Dieselben Verhältnisse beobachtete ich auf dem Wege zwischen Kilia und Rumeli Fener. Ueberall sind es die grünen Breccien und grünen Tuffe, welche von Gangbildungen dichter Grünsteine, an deren petrographischer Identität mit dem Dacit von Bujukliman für mich kein Zweifel besteht, begleitet sind. Die grünen Tuffe zertheilen sich in grosse Blöcke von sonderbaren Formen, welche die Scenerie in sehr eigenthümlicher Weise beleben. Leider gestatteten mir die Verhältnisse, unter welchen diese Excursion von Constantinopel aus unternommen wurde, keine umfangreiche Aufsammlung, so dass ich eine Vervollständigung dieser Beobachtungen auf einen späteren Besuch dieser Gegenden verschieben muss. Zwei Punkte finden sich in meinen Notizen immer festgehalten, dass der dichte Grünstein der Gänge absolut identisch ist mit dem später zu beschreibenden von Anadoly-Kawagh, und dass je mehr nach Osten, desto häufiger die schwarzen Bruchstücke in den

---

[1]) Asie Mineure. Géologie I. 200.

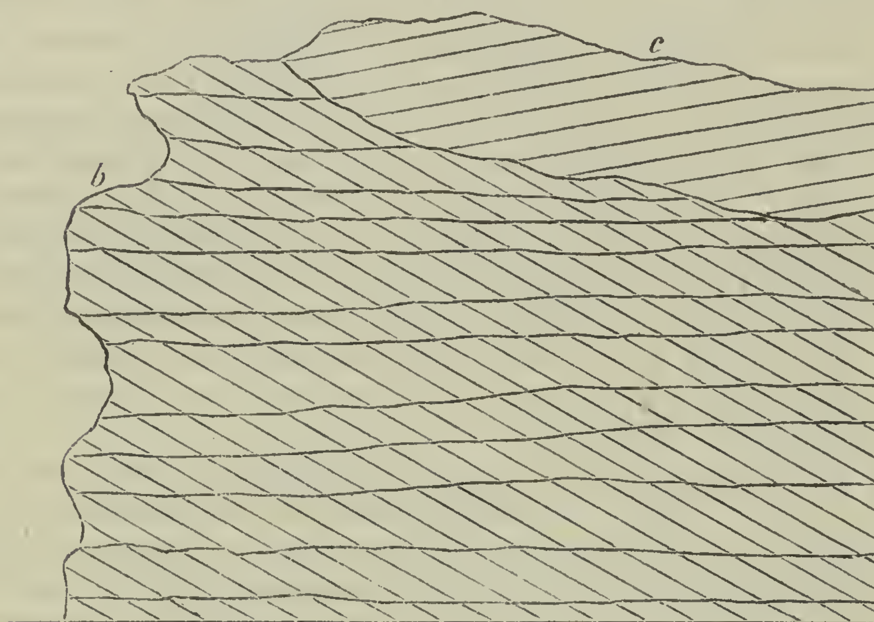
grünen Tuffen auftreten, bis endlich bei Usundscha Bosna die schwarzen Andesitbreccien gänzlich das Terrain behaupten.

Fig. 1.



a. Grüner Andesit (Dacit ?). b. Grüne Tuffe.

Fig. 2.



b. Grüne Tuffe. c. Weisse (Rhyolith-?) Tuffe.

Das gegenseitige Verhältniss der grünen Andesite mit ihren Tuffbildungen zu den schwarzen oder rothen Andesiten, welche ihnen gegenüber als selbstständige Eruptionsformen erscheinen, lässt sich gut bei der Festung Papas bornou tabiassi beobachten. Von Rumeli Fener bis Papas bornou herrschen die Breccien der schwarzen Andesite. An der Festung ist ein zusammenhängendes Lager der grünen Breccien in einer Mächtigkeit von 1 $^1/_2$ — 2 Klftr. entwickelt. Der breccienartige Charakter ist sehr deutlich ausgesprochen. Die Contouren der Bruchstücke sind scharf von der grünen Bindemasse abgesondert, sie stehen aber in einem weit festerem Zusammenhang mit derselben, als dieses bei den schwarzen Andesitbreccien der Fall ist. In den oberen Lagen ist die Breccie locker, ziemlich verwittert, sie enthält massenhaft grüne Einschlüsse. Das Liegende bilden die durch senkrechte bis ins Meer reichende Abhänge vollkommen aufgeschlossenen schwarzen Andesit-Breccien.

Aus dieser Ueberlagerung, welche wohl keiner andern Deutung fähig ist, ferner aus dem Umstande, dass schwarze Andesitstücke in den grünen Andesittuffen auftreten, während das Gegentheil niemals beob-

achtet werden konnte, ergibt sich, dass die grüne Andesitreihe einer späteren vulcanischen Epoche ihren Ursprung verdankt. Einige diese Verhältnisse beleuchtende Beispiele werde ich bei Beschreibung der schwarzen Andesite und ihrer Tuffe anzuführen Gelegenheit haben.

Es bleibt nun noch die Aufzählung der Beobachtungen übrig, zu welchen die asiatische Küste des Bosphorus Gelegenheit gibt. Mit Berufung auf die früheren Bemerkungen über die Abgrenzung des vulcanischen Gebietes wenden wir uns zu dem südlichsten Vorkommen von grünen Andesiten und Daciten bei Anadoli-Kawagh. Durch die Anlage einer neuen Batterie NO. von Anadoli-Kawagh ist eine grosse Fläche aufgeschlossen, welche zwei Varietäten eines Grünsteinähnlichen Gesteines aufweist. Die eine ist grobkörniger; sie entspricht vollständig den Gesteinen von Jeni-mahalla und Bujukliman, ist stark mit Kiesen imprägnirt, sehr stark zerklüftet und verwittert, so dass sie bald zu Gruss zerfällt. Das Gestein besitzt eine lichtgraue Grundmasse, in welcher viele verwitterte Feldspathkrystalle porphyrartig auftreten. Augit- und Hornblendekrystalle sah ich darin, dagegen fehlt der Glimmer so gut als ganz. Unter dem Mikroskope gewahrt man zahlreiche Durchschnitte von derselben Form, wie sie Dr. Březina von dem Gesteine von Bujukliman beschrieben hat, und zwar nicht blos einzelne Krystalle, sondern auch grössere Partien mit unregelmässiger Begrenzung. Sie zeigen insgesammt bei gekreuzten Nikols jene früher beschriebene strahlige Structur. Alle Dünnschliffe, welche aus diesem Gestein angefertigt wurden, zeigten eine vollkommene Identität mit den Schnitten des Gesteines von Jeni-mahalla. Ich verdanke Herrn v. Hauer nachstehende Analyse und Bemerkung über dieses Gestein:

„Es braust stark mit Säuren und wird auch schon durch sehr verdünnte Salzsäure stark zersetzt. Es wird durch diese bei mässigem Digeriren etwas Kieselsäure, viel Thonerde, kohlensaures Eisenoxydul, Kalk und Magnesia extrahirt. Durch Kochen mit concentrirter Säure wird es fast vollständig zerlegt. Wasser entweicht nicht viel beim Erhitzen, dieses reagirt aber stark sauer von Schwefelsäure. Da das Gestein kleine Kieskrystalle eingemengt enthält, so könnte die Schwefelsäure von einer theilweisen Zersetzung dieser Krystalle herrühren, doch sehen sie noch sehr frisch aus. Ausserdem ist zu bemerken, dass die Schwefelsäure nicht an Eisenoxydul gebunden ist, denn es lässt sich durch Wasser kein Eisenvitriol aus dem Gestein ausziehen.

Die Zusammensetzung ist in 100 Theilen:

Kieselerde	55·53
Thonerde	13·81
Eisenoxyd	6·74
Eisenoxydul	4·45
Manganoxydul	Spur
Kalkerde	4·13
Magnesia	2·41
Kali	3·64
Natron	3·26
Glühverlust, Schwefelsäure, Kohlensäure, Wasser	6·38
	100·35

Die Zusammensetzung des durch verdünnte Salzsäure ausgezogenen Theiles in 100 Theilen des Gesteines:

Kieselerde, Thonerde	6·47
Kohlensaurer Kalk	5·83
„ Magnesia	3·69
Eisenoxyd und kohlensaures Eisenoxydul. .	4·07
	20·06

Es wurde ausserdem der Feldspath dieses Gesteins ausgesucht und besonders analysirt. Herr v. Hauer bemerkt darüber, dass die Sortirung aus der Grundmasse nur unvollständig gelang, weil die Feldspathpartikeln überaus klein sind.

100 Theile enthielten:

Kieselerde	56·95
Thonerde	25·64
Kalk	3·67
Magnesia	0·58
Kali	5·93
Natron	3·38
Glühverlust	4·04
	100·19

Das Sauerstoffverhältniss beträgt:

SiO_2	30·37		7·6
Al_2O_3	11·97		3
CaO	1·04	3·14	0·78
MyO	0·23		
NaO	1·00		
NaO	0·87		
Specifisches Gewicht			2·671

Es ist also sehr nahe dem Verhältnisse des Andesin, womit das specifische Gewicht auch stimmt; nur ist der hohe Gehalt an Kali auffällig. Durch die Zersetzung ist wohl ein Theil der Basen RO weggeführt worden, was sich im Sauerstoffverhältniss derselben 0·78 statt 1·0 ausdrückt".

Diese Analyse ist trotz der Unvollkommenheit des Materials nicht bloss für die Beurtheilung dieses Gesteines, sondern auch für die ganze Gruppe der grünen Andesite von grossem Werthe.

Die zweite Varietät, welche in den Abhängen bei der genannten Batterie aufgeschlossen vorliegt, viel feinkörniger, von dunklerer Farbe und weit besser erhalten, als die erste. Sie zeigt an einigen Stellen eine plattenförmige Ausbildung. Eine Grenze zwischen der ersten und zweiten Varietät habe ich gesucht aber nicht gefunden. Doch muss ich bemerken, dass wegen der militärischen Bauten nicht alle Punkte des Abhangs mir so zugänglich waren, um mit Sicherheit das Fehlen einer scharfen Grenze behaupten zu können.

Die zweite Varietät zeigt unter dem Mikroskope prachtvoll gestreifte Feldspathe. Sie liegen in einer körnigen Masse, welche wenigstens zum grössten Theil aus denselben Feldspathkrystallen und hellgrünen Nadeln

von Augit oder Hornblende gebildet wird. Viele der Feldspathkrystalle sind, obwohl das Gestein weit frischer ist, als das erstbeschriebene, trübe oder wenigstens mit einem dunklen Rande eingefasst. In anderen Fällen ist der Kern opak, der Rand dagegen pellucid. Die Streifung zeigt oft die wunderlichste Ausbildung. Sie ist öfters nur an beiden Enden ausgebildet und verliert sich oder ist nur durch wenige kurze Linien in der Mitte angedeutet. Auch zeigen sich die interessantesten Porenbildungen.

Hornblendekrystalle lassen sich in den Dünnschliffen ganz gut beobachten; doch sind sie weit sparsamer ausgebildet als die Feldspathe. Die stark hervortretenden Spaltungsrichtungen parallel der Hauptaxe und ein starker Dichroismus zeichnen sie vor Allem aus. Sie sind manchmal von einem lichtgrünen Rande umgeben, der jedoch dunkler ist als die Hauptmasse, und sich von ihr scharf abscheidet. Magnetitkörner sind auf demselben, wie in der Grundmasse zahlreich verstreut.

Daneben treten aber sehr kleine blassgrüne Durchschnitte auf, welche nach ihrer Aehnlichkeit mit den beschriebenen von Bujukliman nur Augit sein können. Sie zeigen sehr schwachen Dichroismus.

Quarz wurde in mehreren Körnern mit Bestimmtheit wahrgenommen. Er ist in runden oder ovalen charakteristisch ausgebuchteten Körnern ausgebildet, welche von unregelmässigen Rissen durchzogen sind.

Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass die zweite feinkörnige Varietät von Anadoly Kawagh ein der Dacitreihe angehörendes Gestein ist.

Die grünen Andesite und ihre Tuff- und Breccienbildungen setzen bis unter das genuesische Schloss fort, wo sie von grünen und schwarzen Schiefern mit Quarziten überlagert werden, welche, wie es scheint, in ausserordentlich verwittertem Zustande bis über Dschelengir Agsi anhalten. Die Stelle ist sehr schwierig zu begehen, und grosse Quarzit-Blöcke, welche in den Bosphorus hinabgerollt sind, verwehren sogar die Landung mittelst des Kaïks. Dasselbe gilt von der Hadgil Agsi. Erst bei der schönen Bucht Monastir Agsi sieht man wieder die grünen Andesit-Tuffe von weissen rhyolitischen Bildungen überlagert.

Weiter hinaus gegen Norden sind mir auf dem asiatischen Gestade grüne Andesite und Tuffe auf der Strecke von Poiras Kalessi bis Anadoly Fener bekannt geworden. Sie treten hier als Unterlage eines jüngern Andesites auf, der auf der europäischen Küste kein Aequivalent hat. Besonders gut entwickelt sah ich sie in der Bucht von Poiras Kalesi, wo die Bruchstücke des grünen Andesites mehr abgerundet sind. Bruchstücke von schwarzem hornsteinführenden Andesit kommen ebenfalls darin vor, doch ist ihre Vertheilung sehr unregelmässig. Oft sind ganz grosse Partien frei von den letzten, und dann stellen sich grosse einzelne Blöcke derselben ein.

Die ganze Partie der Bucht von Kalessi machte mir den Eindruck, als habe man ein stockförmiges Auftreten des „grünen Andesites" in der groben schwarzen Andesitbreccie vor sich. Der grüne Andesit ist sowohl in Breccien als in fester Form ausgebildet, und zwar tritt die letztere im Kerne des Stockes auf, während die festen Breccien denselben seitlich begränzen. Die graugrünen schwarzen Andesittuffe, deren Bindemasse von brauner und grauer Farbe ist, sind dabei an einigen Stellen grün

gefärbt oder von einem Netzwerk von grüner Masse durchzogen. Diese letztere scheint offenbar ein durch Metamorphose entstandenes secundäres Product zu sein.

Schwarze Augitandesite mit ihren Breccien und Tuffen.

Die schwarzen Andesite nehmen auf der europäischen Seite jene Ecke ein, welche an der Mündung des Bosphorus in das schwarze Meer liegt. Indem sie von Karybdsche Kalessi am Bosphorus bis Usundscha basoun am schwarzem Meere reichen, bilden sie reich modellirte Küstenalinien, zu denen auch die Cyaneen zu rechnen sind. Das Innere dagegen ist, soweit ich nach flüchtiger Anschauung urtheilen kann, ein einförmiges, zum grossen Theil bewaldetes oder mit Gestrüpp bedecktes Hügelland, dessen genauere Durchforschung bei der Schwierigkeit der Communicationen und der Entfernung von den bewohnbaren Stationen des Bosphorus nicht leicht ist. Doch sind die Küsten durch ihre steilen, oft sehr senkrechten Abstürze so gut aufgeschlossen, dass es trotzdem möglich wird, einigen Einblick in den Bau dieses Küstenstriches zu erlangen.

Eines der besten Beispiele für dessen Structur sind die Cyaneen. Sie bilden die höchsten Spitzen einer Klippenreihe, welche gegenüber der Küste von Fenerkjöi und Ischarest Tabiassi einen seichten, für grössere Fahrzenge unpassirbaren und durch Wracks gestrandeter Schiffe bezeichneten Meeresarm abschliesst. Rings um dieselben ist das seichte Meer von Felsblöcken bedeckt, über welche man gehen muss, um an die Hauptinsel zu gelangen. Dieselbe besteht aus Eruptivbreccien des schwarzen Augitandesits. Sie sind ganz analog jenen Bildungen, welche einen so wesentlichen Bestandtheil der Trachytstöcke Ungarns und anderer Länder bilden.

Wie bei diesen ist die Grösse der eingeschlossenen Bruchstücke ausserordentlich wechselnd. Man findet Blöcke von ungeheurer Grösse, andere gehen bis zum Umfange einer Faust herab, aber auch schwarze Körner von der Grösse eines Stecknadelkopfes sind massenhaft durch die Grundmasse vertheilt. Dabei wiederholt sich auch hier die so bekannte Erscheinung, dass unregelmässige Partien verschiedenen Kornes mit einander alterniren.

Die Einschlüsse stammen zum überwiegenden Theile von einem ganz dichten schwarzen Gesteine ab, welches grünliche Feldspathkrystalle und hie und da Augit in einer ziemlich homogenen, schwarzen oder schwarzbraunen Grundmasse ausgeschieden zeigt. Die Grundmasse braust an einzelnen Stücken ziemlich stark mit Säuren, besitzt einen splittrigen Bruch und ist von Sprüngen durchzogen, welche mit Kalkspath ausgekleidet sind. Dagegen brausen andere Stücke von weit zersetzterem Ansehen nicht. Die Absonderungsflächen des Gesteines haben eine sehr unregelmässige Richtung, so dass es schwer fällt, grössere Handstücke mit frischen Flächen zu gewinnen.

Nach Herrn Karl v. Hauer entlässt dieses Gestein beim Erhitzen nur neutrales Wasser, braust kaum merklich mit Säuren und wirkt deutlich die auf Magnetnadel.

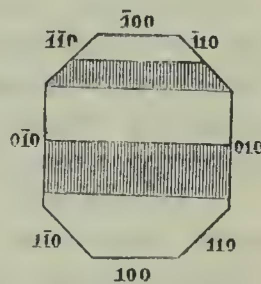
Die Bauschanalyse gab in 100 Theilen:

		Sauerstoff
Kieselsäure	55·21	29·445
Thonerde	16·48	7·694
Eisenoxyd	9·44	2·832
Eisenoxydul	3·30	0·730
Manganoxydul	Spur	
Kalkerde	8·00	2·285
Magnesia	0·99	0·396
Kali	0·71	0·120
Natron	2·68	0·691
Glühverlust	3·09	
	99·90	

Specifisches Gewicht = 2·707
Sauerstoffcarbonat = 0·500

Unter dem Mikroskope erscheint die Grundmasse als ein Aggregat sehr kleiner Feldspathnadeln, aus welchem grössere Individuen von wasserheller Farbe und oft deutlicher Streifung hervortreten. Die grössten derselben sind in ziemlich bedeutendem Grade angegriffen und porös, die kleineren dagegen ganz frisch. Magneteisen ist reichlich vorhanden, und jedenfalls auch Titaneisen, da nach Boué, Verneuil etc. der Sand dieser Gesteine Titanführend ist.

In grösster Menge sind die Augitindividuen ausgebildet, welche Herr Dr. A. Březina auf meine Bitte einer näheren Besichtigung und Messung unterworfen hat. Er theilte mir darüber Folgendes freundlichst mit:



„Der Augit ist in sehr gut ausgebildeten und wohl erhaltenen Krystallen von der Form 100 = 010 . 110 oder $\infty P\infty$. $\infty P\infty$. ∞P — der aufrechten Zone —, die Spaltbarkeit nach ∞P ist an allen Individuen bemerkbar. Sehr viele dieser Krystalle (etwa 25 Perc. der vorhandenen Augite) zeigen eine deutliche Zwillingsbildung, wie sie an mikroskopischen Augiten bisher noch nicht beachtet ist. Nur Zirkel führt an (Basaltgesteine 1[0]), dass innerhalb eines einfachen Krystalls feine verzwillingte Lamellen auftreten, die sich durch die Farbe von der Hauptmasse des Krystalls unterscheiden; über die Orientirung dieser Lamellen oder über das Auftreten wirklicher Zwillinge finde ich keine Angabe.

Die vorliegenden Zwillinge nun sind nach dem am mikroskopischen Augite häufigen Gesetze Zwillingsfläche = 100 gebildet. Dafür sprechen zwei Thatsachen, dass die Trace der Zusammensetzungsfläche jederzeit der Trace von 100 parallel ist; daraus folgt, dass die Zwillingsfläche das Zeichen *hol* hat; ferner der Umstand, dass die äusseren Umrisse des Krystalls durch die Zwillingsbildung nicht verändert werden, wie dies aus obiger Figur ersichtlich; auch wo das Prisma 110 von der Zwillingsfläche getroffen wird, entsteht kein ein- oder ausspringender Winkel, was bei der grossen Schärfe der Umrisse leicht zu beobachten wäre; das heisst, die gleichwerthigen Flächen der Zone [(100) (010)] sind in beiden Individuen parallel; dies ist nur möglich, wenn Zwillingsebene 100 oder

010 oder eine zu beiden senkrechte Fläche ist; der letztere Fall ist ausgeschlossen sowohl durch den Charakter des Augits als monocliner Krystall, als auch durch die directe Beobachtung; die zweite Annahme (010) widerspricht ebenfalls der directen Beobachtung, die ja eine Zwillingsfläche *hol* erfordert; bleibt nur die Annahme Zwillingsfläche 100.

Die Deutung der Contouren des Krystalls erfolgte durch Messung an einem drehbaren Objectiv (Wappenhans'sches Mikroskop des Hof-Mineralien-Cabinets) sowie durch Beobachtung der optischen Orientirung.

Eine zweite Varietät, welche in grossen, wenig abgerundeten Blöcken in den Breccien der Cyaneen auftritt, ist ein glasiges Gestein von etwas ungewöhnlichem Aussehen. Es ist mittelkörnig, bis grobkörnig und hat schalenförmige Absonderungsflächen. Die äusseren Flächen sind fast immer verglast; sie zeigen etwas abgerundete Contouren. Der Feldspath ist überwiegender Bestandtheil, sehr frisch und hellglänzend.

Unter dem Mikroskope zeigt dieses Gestein die schönsten gestreiften Feldspathe, welche ich bisher noch beobachten konnte. Die Streifung tritt an nahezu allen Individuen auf, so dass an der Homogenität derselben kein Zweifel ist. Die Poren sind in derselben auf das Mannigfaltigste ausgebildet. Ausser den runden undurchsichtigen Körnern von Magneteisen gewahrt man in der vollkommen wasserhellen Grundmasse eine ziemlich grosse Anzahl von haarförmigen oder bandförmigen Körpern, welche theils leicht gekrümmt, theils knoten- oder schleifenförmig verborgen sind und innerhalb der beiden Ränder eine dunkle, körnige Substanz eingeschlossen haben. Ausser den grossen Feldspathen sind in der Grundmasse Feldspathmikrolithe, aber stets nur in wenigen Individuen eingeschlossen. Der zweite in grossen und sehr vollkommenen Krystallen ausgebildete Bestandtheil sind die Augite. Sie liegen in grosser Menge innerhalb der Feldspäthe verstreut, zeigen aber nur selten Zwillingsbildungen. Es sind meistens Individuen oder Individuengruppen, welche zum Theil noch die Spaltbarkeit nach der Hauptaxe aufweisen, und eine unregelmässig fasrige Structur erhalten. Auch sie enthalten viele Poren mit oder ohne Einschlüsse, doch in geringerer Menge als die Feldspathe.

Herr Karl v. Hauer untersuchte sowohl das Gestein, als den Feldspath desselben. Das aus dem Gestein entweichende Wasser reagirt und enthält ein wenig Chlorwasserstoffsäure. Ausserdem entweicht dabei Salmiak, der sich in gut erhaltenen Krystallen an den Wandungen der Proberöhre absetzt. Kohlensäure ist unter den flüchtigen Substanzen nur sehr wenig enthalten.

Die Bauschanalyse ergab in 100 Theilen:

		Sauerstoff
Kieselsäure	59·88	31·936
Thonerde	16·21	7·551
Eisenoxyd	5·58	1·674
Eisenoxydul	1·68	0·373
Magnesia	2·23	0·892
Kali	0·98	0·166
Natron	3·86	0·996
Glühverlust (Wasser, Kohlensäure, Salzsäure, Salmiak)	3·86	
	99·99	

Specifisches Gewicht = 2·578
Sauerstoffquotient = 0·415.

Der Feldspath ist in reichlicher Menge ausgeschieden und sieht ziemlich frisch aus. Er ist von Eisenoxyd braun gefärbt, enthält aber doch nur eine geringe Menge davon. Die Absonderung gelang leicht, und das zur Analyse gesammelte Material war genügend rein. Zur Bestimmung der Alkalien wurden 2·755 Gramm verwendet. Die Analyse ergab in 100 Theilen:

Kieselsäure	56·12
Thonerde (und etwas Eisenoxyd)	28·15
Kalkerde	9·87
Magnesia	Spur
Kali	1·41
Natron	3·95
Glühverlust	2·05

Specifisches Gewicht = 2·624.

Das Sauerstoffverhältniss ist:

Kieselsäure	29·93		6·7
Thonerde	13·14		3
Kalk	2·82	4·07	0·9
Kali	0·23		
Natron	1·02		

also annähernd das des Andesins, womit auch das specifische Gewicht stimmt.

Auffallend ist, dass die Menge der Kieselsäure in dem Gestein nicht unbedeutend jene des Feldspathes, der den Hauptbestandtheil desselben bildet, übertrifft. Herr v. Hauer hat zur Feststellung dieser Thatsache die Kieselsäurebestimmung des Gesteines wiederholt und dabei die Zahl 58·24 erhalten. Es lässt sich diess nur durch die Annahme erklären, dass die Grundmasse reicher an Kieselsäure ist als die ausgeschiedenen Feldspathkrystalle.

Die Bindemasse der Breccien, in welcher die beschriebenen Varietäten eingeschlossen sind, hat ganz das Ansehen eines krystallinischen Gesteines. Sie hat eine weisse, gelbliche und grünlichgelbe Farbe, geringere Festigkeit als die Einschlüsse und zum Theil eine poröse Structur.

Die Dünnschliffe von dieser Bindemasse sind schwierig herzustellen, weil sie leicht zerbröckelt, und namentlich die Feldspathe herausfallen. Sie zeigen eine entschieden grüne Grundmasse, in welcher wiederum dunklere eckige Stücke eingeschlossen sind, so dass eine undeutliche Breccienstructur entsteht. Ausserdem ist die Grundmasse mit zahlreichen kleinen Krystallen erfüllt von gestreiftem Feldspath, Augit, Hornblende, Magneteisen und etwas Biotit.

Nach Herrn Karl v. Hauer braust das Gestein mit Säure. Beim Erhitzen desselben entweicht viel Chlorwasserstoffhaltiges Wasser und ein wenig Salmiak. Seine Wirkung auf die Nadel ist schwach aber deutlich Durch Kochen mit concentrirter Salzsäure wird es stark zersetzt.

Die Bauschanalyse gab in 100 Theilen:

		Sauerstoff	
Kieselsäure	54·66	29·152	
Thonerde	14·05	6·560	
Eisenoxyd	8·42	2·526	
Eisenoxydul	1·85	0·411	
Kalkerde	8·37	2·391	14·290
Magnesia	3·62	1·448	
Kali	1·24	0·210	
Natron	2·89	0·744	
Glühverlust (0·45 ClH, Salmiak, Kohlensäure, Wasser)	6·09		
	101·19		

Specifisches Gewicht = 2·638
Sauerstoffquotient = 0·490.

Nicht weit vom Ufer der Hauptinsel liegt ein nach h. 22 streichender Gang zu Tage, welcher mit einer dunkelgrünen feinkörnigen Breccie ausgefüllt ist. Er hat viele Ausbauchungen und stellenweise die Mächtigkeit von 5—6 Schuh. Die Breccienmasse ist meistens sehr fest und dicht und enthält viele Nieren von Hornstein. Das Ganze sieht aus wie wenn die oben beschriebene Bindemasse der Breccien durch amorphe Kieselsäure, dem Product heisser Quellen imprägnirt worden wäre.

Auf dem Festlande von Europa herrschen dieselben Breccien vor zwischen Rumeli Fener und Papas bornu Tabiassi. Ihre senkrechten Wände steigen unmittelbar aus dem Meere empor. Die Einschlüsse sind meist dicht, schwarz, hellglänzend mit kleinen gelblichgrünen Feldspathpunkten. Bei der letztgenannten Festung treffen wir die für die Altersbestimmung der einzelnen Glieder unseres Terrains wichtige bereits früher erwähnte Ueberlagerung der grünen Tuffe. Diese letzteren schienen mir bei Baglar Alty und Kukurmare bis ans Meer zu gehen; sie zeigen eine Neigung von 5 Grad nach Norden. Die drei Spitzen zwischen Kukurmare und Karybdsche Kalessi sind dagegen wiederum aus grobkörnigen Breccien des schwarzen Andesits gebildet. Sie umrahmen hier eine grosse schön undulirte Bucht, sind von oben bis unten ganz gleichförmig zusammengesetzt und weisen, soviel ich beobachten konnte, wenige Gangbildungen auf. Unterhalb des Forts von Karybdsche Kalessi ist ein zwischen die Conglomerat-Schichten eingekeilter 2—3 Klafter mächtiger Gang von schwarzem Andesit zu beobachten.

Auf dem Kamme zwischen Karybdsche Kalessi und Bujukliman hat man dieselben Breccien in dicken Bänken, welche merklich nach Norden geneigt sind. Die Bindemasse derselben ist hier meist zerreiblich. Die locker in derselben steckenden Bruchstücke bestehen aus schwarzem Augitandesit in dichten, ziemlich frischen, gut erhaltenen Varietäten. Seine grünlichgelben Feldspathkörner sind fest mit der splittrigen etwas spröden Grundmasse verwachsen. Die Grundmasse zeigt oft einen ausgezeichneten Fettglanz, daneben befindet sich eine rothe mürbe, mit der Bindemasse festverwachsene Varietät. Gegen Bujukliman zu wird die Bindemasse dieser Breccien allmählig grün. Die Kuppen oberhalb der genann-

ten Bucht und jene von Karatasch Alty enthalten grosse schwarze Andesit-Bruchstücke in einer deutlich grünen Bindemasse.

Mannigfaltiger sind die Verhältnisse auf der asiatischen Küste. Die Fahrt von Anadoli Kawagh nach Riva entlang der Küste des schwarzen Meeres ist eine der schönsten Partien, welche von den Besuchern des Bosphorus unternommen werden kann. Alle Küstencontouren gliedern sich auf das Anmuthigste in den grossen Vorsprüngen von Filbournou Tabiassi, von Poiras Kalessi, von Anadoli Fener, von Jumburnu, Kara Tschaly Burnun, zwischen denen die nicht sehr breiten aber tief eingeschnittenen Buchten von Poiras Kalessi, Tschakal-dereh, Ary Kujassi, Agyl alty, Kumi, die Bai von Riva und ausserdem noch unzählige kleinere aus- und vorspringende Küstentheile entwickelt sind. Zugleich sind die Aufschlusspunkte der ganzen Linie überaus zahlreich und bei der Steilheit der Abstürze auch meistens sehr grossartig, wie z. B. bei Filbournu Tabiassi, beim Cap Jumburnu, und bei Riva. Die Gesteine, welche auf der bezeichneten Strecke entwickelt sind, gehören zwei dem Alter nach deutlich zu unterscheidenden Gliedern des Augitandesites an.

Die Eruptivbreccien des älteren schwarzen Andesites von Riva sind in ausgezeichneter Weise auf der Seite der Bucht aufgeschlossen, an welcher der Ort liegt. Sie sind im Ganzen nicht so grobkörnig wie jene der Cyaneen und bilden hier ziemlich horizontale Bänke, welche sich hauptsächlich durch die Grösse der Bruchstücke unterscheiden. Dagegen sind mineralogische Verschiedenheiten der Einschlüsse selbst nach den einzelnen Bänken durchaus nicht zu beobachten. Die Contouren der Bruchstücke sind ganz eckig und scharf, sie zeigen so unregelmässige und charakteristische Unebenheiten, dass man wohl mit Sicherheit schliessen darf, dieselben seien nie gerollt sondern gleichzeitig unmittelbar nach der Erstarrung in die Bindemasse eingeschlossen worden. Ganz den Absonderungen rasch erstarrter Körper entsprechend, sind die Sprünge und Risse, welche die Bruchstücke nach allen Seiten durchziehen. Die schlackige Ausbildungsart kommt neben der dichten ausserordentlich häufig vor; an vielen Stellen überwiegt sogar die erstere entschieden; zahlreiche Gänge von amorpher Quarzmasse bald als Feuerstein, Chalcedon u. s. w. ausgebildet, durchziehen die Breccienmasse. Die Mächtigkeit derselben ist 3—6 Zoll, ihre Neigung gewöhnlich sehr steil.

Die Bindemasse der Breccien ist von gelblicher und grünlichgelber Farbe, nicht unähnlich jener der Cyaneen, doch ist sie weniger homogen und krystallinisch als diese. Sie enthält eine unendliche Anzahl von kleinen Stücken des schwarzen Andesits in theils schlackiger, theils dichter Form beigemengt. Im Liegenden der ganzen Breccienmasse, nahe dem Meeresspiegel, beobachtet man die grüne Grundmasse in einer mehr homogenen, von Bruchstücken freien Ausbildung, aber so zersetzt, dass eine genauere Charakteristik unmöglich ist.

Was nun die Einschlüsse betrifft, so ist der Haupttypus derselben vollkommen identisch mit dem des dichten schwarzen Andesites der Cyaneen. In der dunklen fettglänzenden Grundmasse treten zahlreiche Durchschnitte von gestreiftem Feldspath, Augit und einzelne Olivinpartien hervor. Bei den porösen Varietäten sind die grossen und kleinen Formen häufig vom Kalkspath ausgekleidet, welche in Kugeln von unregelmässiger Gestalt ausgebildet sind. Diese Kalkspatheinschlüsse sind nicht als

Zersetzungsproducte aufzufassen, denn sie kommen auch im festen dichten Gestein fest mit der Grundmasse in grünlichen Körnern verwachsen vor.

In einem Dünnschliffe dieser letztgenannten Varietät beobachtet man ausser den runden und ovalen krystallinischen Linsen von Kalkspath eine Menge grosser und kleiner gestreifter Feldspathkrystalle. Ueber den zweiten Bestandtheil konnte ich aus diesem nicht ganz dünnen Schliffe keine Entscheidung gewinnen, da er nicht in Krystallen darin zu beobachten war.

Dazwischen kommen aber ganz dieselben etwas grobkörnigeren Varietäten vor, wie auf dem europäischen Ufer; die Grundmasse wechselt vom Schwarzen ins Graue und Braune, der Feldspath ist grünlichgelb, auch ganz weiss glasglänzend. Augitdurchschnitte sind selten mit freiem Auge, sehr deutlich jedoch unter dem Mikroskope zu sehen.

Während die Trachyt-Breccien die östliche Seite der Bucht von Riva bilden, stösst man an der westlichen Seite auf einen schmalen Vorsprung, welcher gegenwärtig durch einen schmalen Saum von Alluvialsand mit dem asiatischen Ufer vereinigt ist, früher jedoch sicher als Klippe aus dem Meere hervorragte. Diese Anschwemmungen des schwarzen Meeres sind in der ganzen Bucht ziemlich bedeutend, am stärksten aber im Orte Riva, wo die mächtigen Sandanhäufungen einen Begriff geben von der Gewalt der Wellen bei Nordstürmen. Der erwähnte Vorsprung ist von einem jüngeren Massengestein gebildet, welches hie und da Neigung zur Plattenbildung, an der Nordseite aber sehr schöne Säulenstructur zeigt, wobei die Säulen nach oben convergiren. Es hat eine graulichgrüne auch braune etwas rauhe und poröse Grundmasse von feinkörniger Textur, in welcher einige Feldspathpunkte und grössere Augitkrystalle eingestreut sind. Die Masse braust ziemlich stark bei der Befeuchtung mit Salzsäure.

Unter dem Mikroskope zeigt dieses Gestein eine an den dünnsten Stellen wasserhelle, sonst etwas grüne krystallinische, hauptsächlich von Feldspath gebildete Grundmasse, welche eine Menge Magnetitkörner enthält. Die Grösse der Individuen wechselt in einzelnen Partien; so sieht man solche mit kleineren Individuen in zusammenhängenden Streifen durch die grobkörnigeren sich hindurchziehend. Es sind meistens einzelne, nadelförmig ausgebildete Individuen, bei welchen die Streifung nicht mehr sichtbar ist. An den grösseren ist eine Spur davon zu beobachten; sie tritt jedoch nicht sehr deutlich hervor, da das Gestein schon verwittert ist. Die Aggregate der kleinsten Individuen umgeben oft zonenförmig die grösseren in der Grundmasse ausgeschiedenen Krystalle. Daneben lassen sich Augit und Hornblende mit Sicherheit unterscheiden. Beide sind mit dunklen Rändern umgeben, nur wenige sind davon frei. Die Augitdurchschnitte sind bräunlich grün, sehr porös, haben nur eine geringe Spaltbarkeit parallel der Hauptaxe, sind dagegen von vielen unregelmässigen Rissen durchzogen. Sie treten meist in einzelnen Individuen auf, welche nur sehr schwachen Dichroismus zeigen. Die Hornblendekrystalle zeigen eine gelblichgrüne Farbe, eine sehr ausgesprochene Spaltungsrichtung parallel der Hauptaxe, und einen starken Dichroismus im polarisirten Lichte. Sie kommen theils einzeln, theils in Zwillingsbildungen vor. Augit und Hornblende treten zuweilen unmittelbar nebeneinander auf, und stossen sogar an einander.

Nach Herrn Karl v. Hauer besteht der Glühverlust dieses Gesteines ausser etwas Salzsäure enthaltendem Wasser aus Kohlensäure.

Die Bauschanalyse gab in 100 Theilen:

		Sauerstoff
Kieselerde	56·68	30·229
Thonerde	18·74	8·750
Eisenoxyd	3·72	1·116
Eisenoxydul	2·76	0·690
Kalkerde	4·83	1·932
Magnesia	3·72	1·488
Kali	2·00	0·339
Natron	5·20	1·342
Glühverlust	3·82	
	101·47	

Specifisches Gewicht = 2·612
Sauerstoffquotient = 0·518

Die Bai Kara Tschaly Burnu und die Bucht Agli ally Kumi sind von Andesitbreccien ähnlich wie jene von Riva begränzt. Zwischen der letztgenannten Bucht und der Bai Jumburnu treten massenhafte jüngere Andesitdurchbrüche auf, welche in prachtvollen Säulen erstarrt sind [1]. Die Art ihrer Lagerung lässt sich bei der günstigen Beschaffenheit der Aufschlüsse sicher beurtheilen. Nachfolgender Holzschnitt (Fig. 3) möge zur Beleuchtung derselben dienen.

Hiebei ist nun zu bemerken, dass die Mittelpartie, in welcher die Säulen ins Meer abfallen, verkürzt ist, dass dagegen die Auflagerung des Andesites von beiden Seiten her sehr deutlich beobachtet werden kann.

Die Tuffe selbst sind von grüner Farbe; sie enthalten grosse abgerundete Stöcke eines rothen dichten Andesites. Alles ist ausserordentlich verwittert; bei jedem Hammerschlage zerspringen die Einschlüsse in kleine Stücke. Die Höhe der Tuffterrasse über dem Meere ist ungefähr 30 Fuss. Das flache Einfallen ist unter die grosse Säulenmasse gerichtet.

Das Gestein von Jumburnu ist von brauner, schmutziggrüner Farbe, und hat eine mittel-feinkörnige bis dichte Textur. Man bemerkt besonders die gelblichweissen Feldspathpunkte. Sein Habitus ist von denen der früher geschilderten „grünen Andesite" merklich verschieden. Er nähert sich durch Uebergänge weit mehr dem älteren, schwarzen Andesit der Bucht von Riva, doch ist der Erhaltungszustand desselben so schlecht, dass man aus dem äusseren Ansehen keinen sichern Schluss ziehen kann. Unter dem Mikroskope heben sich nur die gestreiften Feldspathe ab; die übrige Masse konnte ich nicht durchsichtig erhalten, da die Schliffe schon früher auseinander gingen. Augit wurde wenig-

[1] Sie werden schon von M. Andreossy erwähnt. Boué Turquie d'Europe I. 360.

stens in einzelnen Krystallen beobachtet. Magneteisen, vielleicht auch Titaneisen, ist in sehr vielen Punkten in der Masse vertheilt. Die Klüfte derselben sind derart mit Kalkspath imprägnirt, dass bei der Behandlung mit Säuren ein heftiges Brausen eintritt. Auch in der Grundmasse beobachtete ich Kalkspath in runden Körnern.



Fig. 3.

a. Tuffe. *b.* und *c.* Grüne Andesite. *d.* Tuffe. *e.* Schutthalde.

Von Jumburnu bis Anadoli-Fener herrschen Breccien, welche ich an den westlichen Abhängen der herrlichen Bucht Ary Kujassi beobachtet habe. Im Innersten derselben, bei der auch auch auf der Moltke'schen Karte bezeichneten Grotte, beobachtete ich feste Breccien, deren Einschlüsse mir vollkommen identisch schienen mit denen der Säulenparthien von Jumburnu. Sie werden an mehreren Stellen von einem Netze amorpher Quarzadern durchzogen. Auch tritt ein senkrechter 2—3 Fuss mächtiger schwarzer Andesitgang in denselben auf. In der Mitte der Bucht nehmen diese Gebilde durch das Vorwiegen von runden Andesiteinschlüssen verschiedener Varietäten einen mehr sedimentären Charakter an. Sie schienen mir hier neben diesen aus feinen Stücken des Gesteins von Jumburnu und von zahlreichen Feuerstein und Chalcedon-Einschlüssen gebildet. Die Schichtung ist sehr deutlich sowohl hier als bei Anadoli Fener ausgesprochen. An einzelnen Stellen fallen die Schichten gegen das Innere der Bucht zu. Sehr oft liegen sie horizontal oder fallen sanft gegen Norden.

Am Cap von Filburnu wiederholen sich die bei Jumburnu geschilderten Verhältnisse. Die grossen senkrechten Wände desselben zeigen eine prachtvolle Säulenpartie, welche auf Breccien ruht. Die Säulen stehen hier mehr vertical als bei Jumburnu. Das Gestein kann wohl ziemlich sicher mit dem von Jumburnu und der Bucht von Riva identificirt werden, ist jedoch von Chalcedon-Adern durch und durch verwachsen, welche den Dünnschliffen ein sehr eigenthümliches Ansehen geben. Die Chalcedon-Masse bildet faserige Büschel, welche im polarisirten Lichte bunt gefärbt erscheinen. Innerhalb dieser Masse liegen Kugeln, welche am Rande scharf concentrisch, im Kern

radial gestreift sind. Grüne Bruchstücke der Andesitmasse liegen oft darin eingeschlossen, wie bei den bekannten Gangbildungen mit Breccienstructur. Doch treten auch wieder compacte Andesitmassen auf, in denen der amorphe Quarz nur in einzelnen kleinen, fest mit der Grundmasse verwachsenen, mannigfach begrenzten Partien vorhanden ist. Hier lassen sich wohl sparsame Krystalle von gestreiftem Feldspath unterscheiden; auch bemerkte ich einzelne, mit einem dichten schwarzen Rande umfasste Durchschnitte, welche starken Dichroismus zeigen, und allenfalls für Hornblende angesprochen werden können. Doch sind dieselben so spärlich, dass sie höchstens als accessorische Bestandtheile der Gesteine von Filbournu werden gelten können. Es lässt sich aus dem allgemeinen Habitus dieses Gesteines schliessen, dass hier wie bei jenen der Rivaer Bucht und von Jumburnu der zweite Bestandtheil zum grossen Theil Augit ist.

Durch das Vorhergehende halte ich für gerechtfertigt den Schluss, dass am Bosphorus zwei Eruptionen von schwarzem Augitandesit stattgefunden haben, von denen die eine in den Breccien der Cyaneen etc. —, die andere in den Säulenpartien der Rivaer Bucht, von Jumburnu, Filburnu entwickelt ist.

Nimmt man, was vom geologischen, wie vom petrographischen Standpunkte wohl nothwendig ist, die grünen Andesittuffe von Kara Tschaly burnu, Aglar kumi, Poiras kalessi, Anadoli Fener, Kilia — als identisch und gleichalterigen mit den „grünen Andesiten", so ergibt sich unter Berücksichtigung der angeführten Beobachtungen folgende Reihenfolge für das Alter der einzelnen unterschiedenen Glieder vom ältesten angefangen:

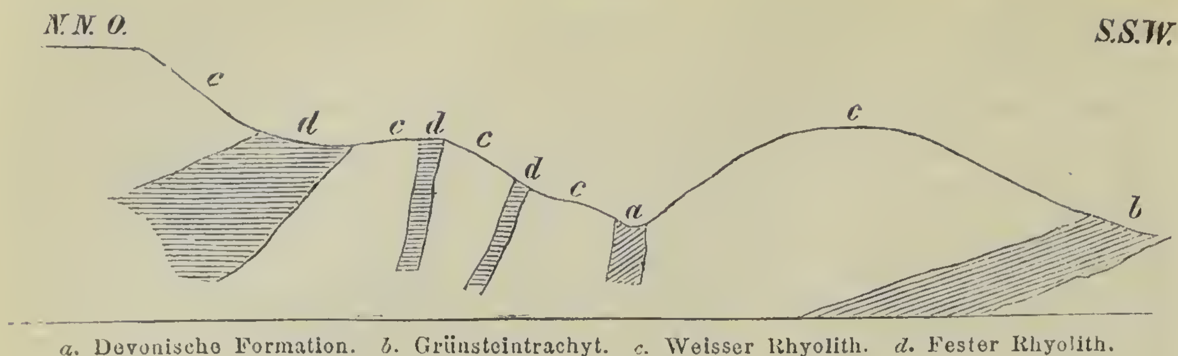
1. Schwarzer Andesit (Cyaneen, Kilia, Europäisches Ufer des Bosphorus).
2. Grüner Andesit (Anadoli Kawagh, Jenimahalla, Kilia etc.)
3. Dacit (Bujukliman, Anadoli Kawagh, Kilia).
4. Jüngeres Andesit (Rivabucht, Jumburnu, Filburnu).

Rhyolith und Rhyolithtuffe.

Die grünen Andesite werden bei Saryari von Quarztrachyten und den dazu gehörigen Tuffen überlagert, deren Gebiet eine grössere Fläche einnimmt als jenes der grünen Andesite. Man kann diese Auflagerung auf dem Wege von Saryari nach den schon von Tchihatcheff beschriebenen Minen sehr deutlich verfolgen, da der grüne Andesit nicht blos im Orte Saryari sondern in den zahlreichen daselbst einmündenden Schluchten sichtbar ist.

Darüber liegen weisse feinkörnige Tuffe, deren Klüfte nicht selten mit Schwefelanflügen bekleidet sind, röthliche an Eisenoxyd reiche Schichten mit sehr vielen Quarzadern und Drusen, und zu oberst wiederum schneeweisse Tuffe und Breccien. Folgendes von NNO. nach SSW. zwischen den Thälern von Saryari und Rumeli Kawagh gezogenes Profil möge die Verhältnisse von grünem Andesit, festem Rhyolith und Rhyolithtuffen erläutern.

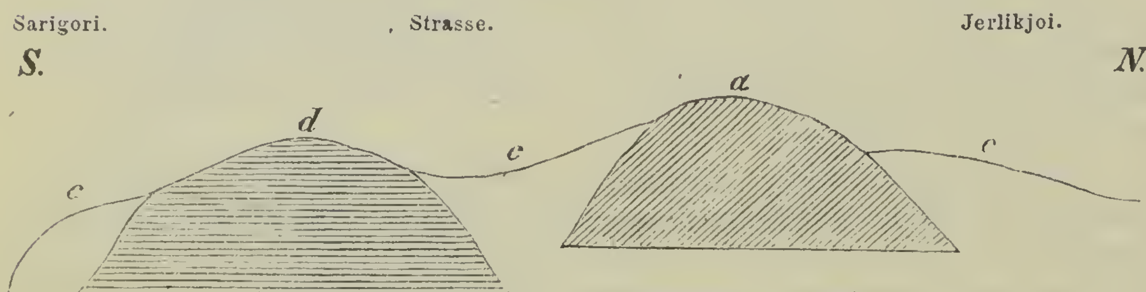
Fig. 4.



a. Devonische Formation. *b.* Grünsteintrachyt. *c.* Weisser Rhyolith. *d.* Fester Rhyolith.

Etwas weiter westlich hat man in der Linie Saryari-Jerlükjöi, welche durch die gute Strasse gangbar ist, folgende Verhältnisse:

Fig. 5.



Dabei ist nur zu bemerken, dass sich hier die Rhyolithgänge und die Kuppen desselben nicht in der gleichen Häufigkeit darstellen liessen, wie diess in der Natur der Fall ist. Man durchschneidet auf der Strasse von Jerlükjöi nach den Minen mehrere derselben. Ebenso enthalten die Tuffe grosse und kleine eckige Blöcke von schönen Rhyolith-Varietäten, worunter der für die Rhyolith-Gruppe so charakteristische Perlit ganz sicher beobachtet wurde.

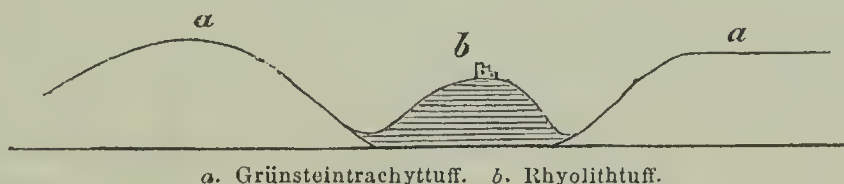
Das breite Plateau zwischen Demirdchikjöi und Jerlüköi, welches zum grössten Theil durch Gestrüpp verdeckt ist, ist von Rhyolithtuffen in verschiedener Ausbildungsweise zusammengesetzt. Wir treffen weisse feinkörnige Bimssteintuffe von sehr geringem specifischen Gewichte, und grobkörnigere Breccien, in deren Grundmasse ein nicht näher zu bestimmender Feldspath in geringer Menge ausgeschieden ist. Auch hier ist an der Zusammensetzung der Bindemasse und der eingeschlossenen Stücke kein wesentlicher Unterschied zu erkennen, nur die Färbung ist bei beiden etwas verschieden. Diese weissen Tuffe wechseln mit andern, welche bläuliche und röthliche Farben besitzen, und fast überall in sehr intensiver Weise verwittert sind. Die bläulichen Tuffe zeigen eine porcellanartige Grundmasse und zahlreiche ganz verwitterte Feldspathpunkte. Unmittelbar nach Jerlükjöi treffen wir einen mehr conglomeratähnlichen Habitus; die Bruchstücke sind theils sehr quarzreiche Rhyolithe theils Felsitrhyolithe ohne freien Quarz; die meisten Stücke sind sehr porös. Es fehlen darin auch nicht runde Blöcke von schwarzem Andesit, und zahlreiche Körner von Hornstein und Jaspis. Wechsellagerung dieser Bimssteintuffe mit grünen und rothen rein sedimentären Mergelschichten lässt sich zwischen Jerlükjöi und Demirdjikjöi beobachten.

Zwischen Jerlükjöi und den Minen werden die Tuffe sehr sandig und nehmen den Charakter einer Sedimentärbildung an.

Die Zone der Bimssteintuffe lässt sich von Demirdjikjöi bis zu der Hügelkette verfolgen, auf welcher Kilia steht. Sie erscheint in ihrem nördlichen Theile wiederholt von Sandpartien bedeckt, welche von mir nicht näher untersucht wurden; sie repräsentiren wohl das, was Tchihatcheff als diluvial und alluvial auf seiner Karte in bedeutender Ausdehnung westlich von Kilia angegeben hat.

An der europäischen Küste des Bosphorus nördlich und nordöstlich von Kawagh sind die Rhyolithe theils auf den grünen Andesiten aufgelagert, theils treten sie in Kuppen aus denselben hervor. Den letzteren Fall beobachtet man in den Einschnitten einer Batterie, welche eben NO. von Rumeli Kavagh angelegt wird. Dieselbe liegt auf einer Kuppe, welche zwischen zwei Höhen von grünem Andesit eingeschoben ist.

Fig. 6.



a. Grünsteintrachyttuff. b. Rhyolithtuff.

Eine der schönsten Ueberlagerungen von festem Rhyolith auf den grünen Andesittuffen beobachtet man bei Mavromolo. Diese kleine Bucht ist in dem verhältnissmässig wenig undulirten Theile des Bosphorus eingeschnitten, welcher zwischen Rumeli Kawagh und Bujukliman liegt. Es schliessen sich daran unmittelbar jene bereits auf der Moltke'schen Karte bezeichneten steilen Abhänge an, deren submarine Fortsetzung in der Klippenreihe, Karatasch Alty genannt, gegeben ist. An der Bucht von Mavromolo selbst beobachtete ich noch die grünen Tuffe. Hinter derselben ersteigt man leicht eine Bergreihe von der aus man die schönste Fernsicht auf das schwarze Meer und ein grosses Stück Bosphorus geniesst, da sie die Wasserscheide zwischen dem schwarzen Meere und dem Bosphorus bildet. Sie besteht aus einem sehr quarzreichen Rhyolith, dessen Oberfläche ausserordentlich höckerig ist, so dass man nur Stücke mit ellipsoidischen Conturen, welche aus der Grundmasse hervorragen, abschlagen kann. In dem oberen Theile sind die ausgeschiedenen Quarzkörner sehr klein, doch fehlt derselbe nie ganz, und es ist an der Homogenität der diese Berge zusammensetzenden Masse nicht zu zweifeln.

Die Rhyolithe von Mavromolo besitzen eine erdige Grundmasse, welche theils weiss, theils intensiv roth gefärbt ist. Schon unter der Loupe zerlegt sich dieselbe in ein inniges Gemenge von weisser und rother Masse, innerhalb deren verwitterte ockerige und höckerige Partien auftreten. Die poröse Textur der ungarischen Rhyolithe ist bei ihnen nicht zu beobachten. Die ockerigen Partien sind besonders in den oberen Theilen des zuvor erwähnten Berges vorhanden, welche fast durchwegs aus der weissen Varietät zusammengesetzt werden. Sie bilden nahezu die Hälfte des Gesteins, ohne dass dessen Zusammenhang dadurch gestört würde. In dem unteren Theile wechseln

dichtere weisse Partien mit fast porcellanartiger Grundmasse und röthliche mehr erdige mit einander ab. Die ersteren zeigen sehr oft eine breite rothgefärbte Verwitterungsrinde.

Die ausgeschiedenen Bestandtheile sind, wie bereits erwähnt, Quarz in runden eckigen auch gezackten Körnern. Sie treten gut aus der Grundmasse hervor und lassen sich bei vorgeschrittener Zersetzung als Körner aus derselben herauslesen. In dem obern Theile der Berge von Mavromolo sind ausserdem zahlreiche fleischrothe Krystalle von Orthoklas vorhanden. Die mikroskopische Analyse gibt bei den Rhyolithen von Mavromolo nicht viel Entscheidendes. Die Grundmasse lässt sich bei ihrer Verreiblichkeit nicht bis zur Durchsichtigkeit schleifen, und gibt folglich nur milchweisse trübe Bilder, aus denen einzelne Streifen von Feldspath durch grösseren Glanz hervortreten. Die grösseren Feldspäthe springen meist, auch bei grosser Vorsicht, heraus. Die kleineren Krystalle, welche zurückgeblieben sind, weisen keine Streifung auf, sind aber ausserordentlich zerspalten und durchlöchert.

Nicht viel besser steht es mit einem Theile des Rhyoliths, welcher auf dem Plateau von Jerlükjöi und auf dem Wege von den Minen nach dem genannten Orte beobachtet wurde. Die Mehrzahl der hier gesammelten Gesteine ist sehr mürbe und zerreiblich, in frischem Zustande zeigen sie eine Neigung zu porcellanartiger Textur. Mit solchen dichteren Partien wechseln aber stets unregelmässige, zuweilen etwas poröse Ausbildungsformen ab, in denen man keinen Bestandtheil deutlich zu erkennen vermag. Daneben hat man aber doch auch besser charakterisirte Varietäten theils in Einschlüssen, theils in Gängen. Die eine ist ein grobkrystallinisches Feldspathgestein mit zahlreichen Orthoklaskrystallen und viel Quarz; die andere ist ein violettbraunes Gestein mit bänderiger Structur, einer hornsteinführenden Grundmasse und vielen verwitterten Feldspathdurchschnitten, und zwar sowohl Sanidin in grossen rissigen Krystallen als Oligoklas.

Unter dem Mikroskope ist der Quarz durch die Menge seines Auftretens, die Grösse und die Eigenthümlichkeit seiner Begrenzungsformen ausgezeichnet. Man beobachtet die sonderbarsten Aus- und Einbuchtungen ebenso wie eine grosse Menge von Poren mit und ohne Einschlüssen, deren genaues Studium wohl noch Vieles verspricht. An einem Theile der Feldspathkrystalle lässt sich keine Streifung beobachten, dagegen zeigten andere eine ganz deutlich erkennbare Zwillingsstreifung. Auch hier sind die Feldspathindividuen stark angegriffen.

Aus den in dem genannten Gebiete auftretenden Rhyolithvarietäten seien noch zwei hervorgehoben. Die eine entspricht dem, was man als „Hornsteinrhyolith" aus dem Hliniker Thal beschrieben hat. Das Gestein tritt oberhalb der Bergwerke von Saryary als Gang innerhalb der Bimssteintuffe auf. Es hat eine hellgrüne schwer ritzbare Grundmasse, innerhalb welcher zahlreiche braunrothe Streifen, Adern und Flecken einer hornsteinartigen Substanz in so grosser Menge auftreten, dass sie fast die Hälfte der Masse bilden. Viele Feldspathkrystalle sind darin theils ziemlich frisch, theils matt und zerreiblich eingebettet.

Die Dünnschliffe zeigen eine hellgraue, von dunklen Adern durchzogene Grundmasse, aus welcher sehr schöne trikline Feldspathe in Menge und grosser Deutlichkeit hervortreten. Pellucide Körner von

Quarz sah ich nicht, dagegen gestreifte opake oder einfachbrechende Einschlüsse, deren Contouren, völlig verschieden von den früher erwähnten, den Hornsteinnieren gleichen und wohl als solche betrachtet werden müssen, da sie manchmal eine Neigung zu strahligem Gefüge erkennen lassen. Ausser zahlreichen undurchsichtigen Magnetitkörnern, welche staubförmig durch die Grundmasse vertheilt sind, gewahrt man noch undeutliche Durchschnitte von der Form der Hornblende, aber mit gänzlich zerstörtem inneren Kern.

Die zweite Varietät ist mir nur in Blöcken bekannt geworden. Es ist das besterhaltene Vorkommen aus der Rhyolithgruppe des Bosphorus. Es wurde gesammelt auf dem Plateau, welches sich zwischen dem bei Saryari mündenden Kestener Dere und dem Thale von Rumeli Kawagh erstreckt. Hier tauchen die grossen Blöcke desselben aus den massenhaft entwickelten und gut aufgeschlossenen Bimssteintuffen auf. Das Gestein ist ausserordentlich fest, hat eine grünliche noch sehr frische krystallinische Grundmasse, in welcher viele Hornblendekrystalle ausgebildet sind. Die Oligoklase sind noch frisch, glashell und fest mit derselben verwachsen. Daneben sind andere ganz undurchsichtige, grünliche Durchschnitte sehr sparsam entwickelt, welche vielleicht einem orthoklastischen Feldspathe angehören. Quarz lässt sich mit freiem Auge beobachten, ohne jedoch sonderlich hervorzutreten.

Der Dünnschliff zeigt vor Allem prachtvolle Krystalle und Krystallaggregate von gestreiftem Feldspath, welche aus einer bläulichgrünen Grundmasse hervortauchen. Der nächst diesem deutlichste Bestandtheil ist Hornblende in sehr scharf begränzten Durchschnitten, auch einige Biotitblättchen sind zu erkennen. Pellucide Quarzkörner mit theils runden, theils undeutlich gezackten Contouren sind vorhanden.

Undeutlicher als an den erwähnten Punkten ist das Auftreten rhyolithischer Bildungen bei der Festung Papas bornu. An derselben Stelle, von welcher die Ueberlagerung der groben schwarzen Andesitbreccien durch die grünen beschrieben wurde, haben wir als oberste Decke bläuliche oder weisse Tuffbildungen, welche an Rhyolithtuffe erinnern könnten. Sie enthalten an einigen Stellen Bruchstücke von schwarzem Andesit. Dasselbe beobachtet man bei Kilia, wo eine meist mehrere Schuh mächtige Decke zu wiederholten Malen auf den grünen Breccien lagert. Doch sah ich an den beiden Localitäten keine festen Quarztrachyte.

Auf der asiatischen Küste sind wohl die Gesteine der Bucht von Monastir Agsi und Ketschilik zu den rhyolithischen Bildungen zu zählen. Sie ruhen auf grünen Augitandesittuffen und zeigen grosse petrographische Aehnlichkeit mit den gleichwerthigen Bildungen von Mavromolo, welche ihnen gerade gegenüberliegen. Sie weisen vorwiegend weisse auch intensiv rothe Färbungen auf, deren mannigfaches Ineinandergreifen an den kahlen rauhen Abhängen sehr bequem studirt werden kann. Die weissen Gesteine scheinen den frischesten Zustand darzustellen, denn die Färbung ist desto reiner, je compacter und unveränderter die Masse ist. Die weisse, öfters bläuliche Grundmasse ist theils porcellanartig, theils erdig oder porös. In derselben stecken wie bei Mawromolo zahlreiche Orthoklaskrystalle, welche beim Anschlagen herausfallen. Quarz ist in kleinen, undeutlich hervortretenden Körnern vorhanden. Das Gestein ist von zahlreichen gelbgefärbten Klüften durchzogen.

Die genannten Bildungen sind wesentlich auf das Ufer des Bosphorus beschränkt, denn wenn man das Thal von Monastir Agsi hinaufgeht, so erreicht man auf der linken Thalseite sehr bald dunkle Schiefer und Quarzite, welche ein gutes Stück anhalten, und auf der Höhe von jüngeren Mergeln und Sandsteinen überlagert werden. Im dem Thalgrunde sah ich als Liegendes der Rhyolithe kugelig abgesonderte grüne Andesite, welche dann mehr östlich von den Rhyolithen die Höhe einnehmen, und somit seitlich die Rhyolithbildungen begränzen. Sie enthalten grosse Kugeln von schwarzem Andesit.

V. Das Gebirge von Homonna.

Ein Beitrag zur Kenntniss der mesozoischen Kalkgebilde in den Karpathen.

Von K. M. Paul.

(Mit 5 Durchschnitten.)

Südlich von der Stadt Homonna (Humenne) im Zempliner Comitat erhebt sich, so ziemlich an der Grenze des Gebietes der jüngeren (eocänen und oligocänen) Karpathensandsteine, und der ausgedehnten Ablagerung jungtertiärer Sande, Sandsteine und Mergel, welche im südlichen Theile des Comitates das ebene und hügelige, von den Flüssen Laborez, Ondawa und Topla durchströmte Land zusammensetzen, ein ziemlich bedeutendes, isolirtes Kalkgebirge, welches im Norden, Westen und Süden durch die erwähnten Tertiärbildungen und die Alluvionen und Diluvien des Laborezthales begrenzt, sich gegen Südosten an den unter dem Namen des Vihorlatgebirges bekannten Trachytstock anlehnt.

Interessante Daten über die geologischen Verhältnisse dieser Gegend hatte bereits F. v. Hauer bei der, im Jahre 1858 durchgeführten Uebersichtsaufnahme gewonnen, und im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt Bd. X. 3. Heft, S. 409—411 und 413 mitgetheilt; ich selbst besuchte die Gegend zuerst im Jahre 1868, benannte das, bisher weder auf unseren Karten, noch auch im Munde der Bevölkerung mit irgend einem gemeinsamen Namen belegte Kalkgebirge nach der nächst gelegenen Stadt als „Gebirge von Homonna" und gab einige kurze Bemerkungen über die tektonischen Verhältnisse und das geologische Alter der am Laborez-Durchschnitte entblössten Schichten (Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt Bd. XIX, 2. Heft, S. 266—269). Im Laufe des letzten Sommers (1869) hatte ich Gelegenheit während eines längeren Aufenthaltes in Homonna die stratigraphischen Verhältnisse dieses Gebirges etwas mehr ins Detail zu studieren und werde versuchen, im Folgenden eine gedrängte Skizze der gewonnenen Resultate zu geben. Manche derselben sind allerdings bereits in meinem oben citirten Aufnahmsberichte, andere in einem vorläufigen Reiseberichte (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1869, Nr. 10) mitgetheilt; das meiste ist jedoch neu, und es scheint mir hier wohl am Platze, stellenweise etwas schon publicirtes zu reproduciren, um die, in engem Rahmen ohnediess schwer erreichbare Vollständigkeit des Bildes nicht zu beeinträchtigen.

Das Gebirge beginnt als zusammenhängender Zug mit dem Drin-Walde bei Hucovce (Hegedüsfalva), am linken Ufer des Ondavkabaches, und setzt von hier, an Breite stetig zunehmend, gegen OSO. fort, durch höhere, meist bewaldete Bergkuppen sich deutlich von den umliegenden Sandsteinhügeln abhebend.

Unter den weithin sichtbaren Ruinen des alten Barko-Schlosses durchbricht der Laborczfluss in einem breiten Querthale das Gebirge, welches hier nur eine Breite von circa 500 Klftr. besitzt, jedoch gleich jenseits des Durchbruches (am linken Laborcz-Ufer) mit dem Marcsinova Berge zu bedeutenderer Höhe und zu einer Breite von circa 1200 Klftr. ansteigt.

Von der Spitze des Marcsinova-Berges setzt der Hauptkamm des Gebirges, die Wasserscheide zwischen der Niederung von Homonna und der Ebene von Oreska und Stara über den Kosariska- und Chom-Berg bis Porubka fort, wo das Kalkgebirge sein Ende erreicht, und an die Trachyte der Vihorlatgruppe angrenzt. Der schöngeformte kegelförmige Kalkberg, dessen Spitze die Ruinen des Schlosses Jeszenö trägt, bildet das Ende eines nördlichen Ausläufers dieses Hauptkammes.

Eine mächtige, jedoch überall von dem Hauptzuge durch eine Terraineinsenkung getrennte Vormauer des Gebirges bilden die nördlich sich anschliessenden Höhen, so der isolirte Hurka-Berg bei Jeszenö, die Berggruppe des Djl- und Skalka-Berges zwischen Jeszenö und dem Thale von Helmeczke, und die Gruppe des Zlotova- Dolina-, Csernusza- und Drina-Berges zwischen den Dörfern Petice und Hažin.

Als westliche, im Streichen des Hauptzuges liegende Vorberge sind die Kalkinseln des Inoc-Berges und die Ruine Cziesva Allja (nordöstlich von Varanno, westlich von Tavarna) und die kleineren Kuppen von Keczer-Pálvágas (südwestlich von Hanusfalva) zu bezeichnen.

Fig. I.



1. Dolomit. 2. Bunte Mergel und Quarzite. 3. Kössener Schichten. 4. Gretsener Kalk. 5. Grauer weissgeaderter Kalk (Barkokalk).

Betrachten wir nun an einigen gut aufgeschlossenen Profilen die stratigraphische Zusammensetzung dieses Gebirges, welche in mancher Beziehung wohl geeignet ist, ein weiteres als bloss locales Interesse zu beanspruchen.

Wenn man mit dem westlichen Theile des Gebirges beginnt, ist es zunächst der Durchschnitt, welcher an der Homonna mit Nagy-Mihály

verbindenden Poststrasse am rechten Ufer des Laborzflusses zwischen den Ortschaften Barko und Örmező (Sztrázka) aufgeschlossen ist, der wegen seiner bequemen Zugänglichkeit und seinen zahlreichen Entblössungen des Gesteines Berücksichtigung verdient.

Von Norden kommend trifft man hier den Nordrand des Gebirges an dem Berge, dessen Spitze die Ruinen des Schlosses Barko trägt; dieser Berg besteht ganz aus einem grauen, an der verwitterten Oberfläche lichteren, mit einem engen Netze weisser Adern durchzogenen Kalke, den wir in dem Gebirge als dessen vorwiegendes Zusammensetzungs-Material noch häufig wiederfinden werden. Die Schichten desselben fallen hier steil und undeutlich nach Nord und NNO. (F. I, 5).

Südlich unterhalb dieses Berges folgt eine Einsattlung, in deren Mitte ein Wasserriss bis an die Strasse herabführt. In diesem Einrisse stehen rothe, schwarze und grünliche kleinblätterige Mergelschiefer, mit festen Quarzitbänken wechselnd, in geringer Mächtigkeit an. Die Schichten derselben fallen unter den Ruinenberg ein. (Fig. I, 2)

Untersucht man sorgfältig das unmittelbare Hangend dieser Schichten zwischen dem Einrisse und dem Felskamme, der die Ruine trägt, so findet man, dass die Mergel und Quarzite von dem weissgeaderten Kalke nicht unmittelbar überlagert, sondern von demselben noch durch andere Bildungen, die hier allerdings nur sehr geringe Mächtigkeit haben und nur stellenweise am Nordrande des Wasserrisses anstehen, getrennt werden.

Zunächst über den Mergeln und Quarziten findet man, wenn man den Wasserriss aufwärts steigend die rechte Seite betrachtet, graue mergelige Kalke mit zahlreichen ausgewitterten Molluskenschalen, unter denen *Plicatula intustriata Emr.* und *Terebratula gregaria Suess* erkannt werden können, die somit den sicheren allbekannten Horizont der Kössener Schichten (Zone der *Avicula contorta*) darstellen. (F. I, 3)

Zwischen diesem Kössener Kalk und dem weissgeaderten Kalk des Ruinenberges schaltet sich endlich, hier nur an wenigen Punkten zu beobachten, ein gelblich grauer quarzreicher Crinoidenkalk ein, der zahlreiche aber undeutliche Bivalvenreste enthält. (F. I, 4)

Die Petrefacte dieser Schichte (Pecten, *Cardinia, Gervillia* etc.), auf die wir unten noch mit einigen Worten zurückkommen werden, sowie die sehr charakteristische petrographische Beschaffenheit derselben lassen hier wohl zweifellos die unterste, gewöhnlich mit dem Namen Grestener Kalke bezeichnete Etage des Lias erkennen.

Unmittelbar südlich von dem erwähnten Einrisse, in welchem die bunten Mergel und Quarzite anstehen, erhebt sich eine Felskuppe, in der ein Steinbruch angelegt ist. Sie besteht aus einem breccienartigen Dolomite, der allerdings beim ersten Anblicke den dolomitischen Partien des Kalkes am Ruinenberge sehr ähnlich, bei näherer Betrachtung aber doch wohl auch petrographisch von demselben zu unterscheiden ist. (F. I, 1) Die Schichten desselben fallen am Nordrande der Felskuppe gegen Nord, unter die bunten Mergel, am Südrande hingegen nach Süd ein.

Diese anticline Schichtenstellung des Dolomites lässt vermuthen, dass dieser das älteste Glied des Aufbruches darstellt, und dass man auf der Südseite desselben dieselbe Schichtreihe in umgekehrter Ordnung wiederfinden werde.

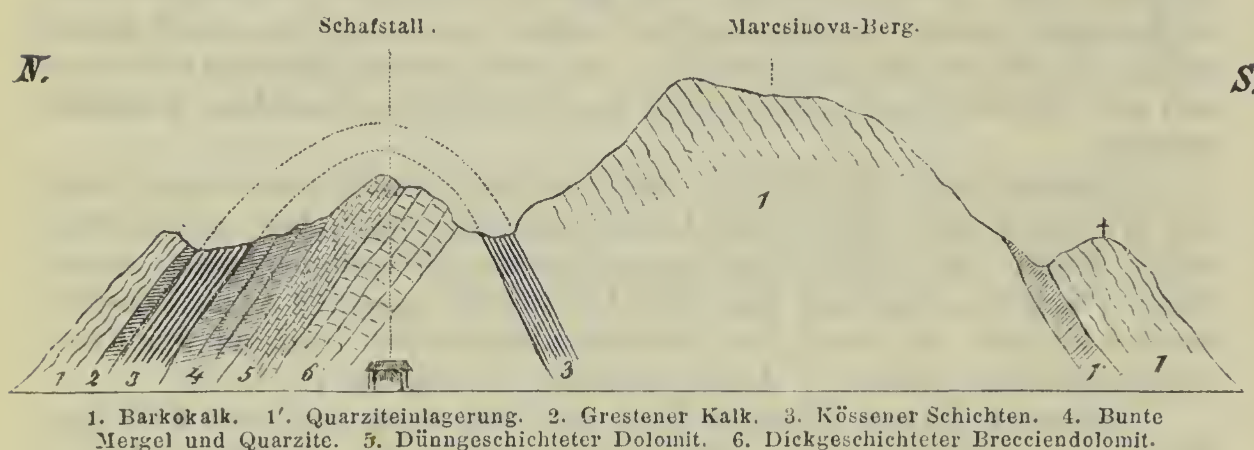
Schreitet man von der erwähnten Felskuppe am Gebirgsrande weiter gegen Süd fort, so findet man diese Vermuthung bestätigt.

Schon in der ersten Einsattlung südlich vom Dolomitfelsen (der zweiten von der Ruine an gerechnet) findet man wieder die bunten Mergel und Quarzite und Spuren von Kössener Schichten. Die Grestener Kalke konnte ich hier nicht nachweisen; es folgen darüber wieder die weissgeaderten Kalke, wie am Ruinenberge, welche bis an den Südrand des Gebirges gegen die Ebene von Őrmezö anhalten, und, wie namentlich hinter dem an der Strasse gelegenen Gasthause zu beobachten ist, nach Süd einfallen.

Dieser Durchschnitt ergibt somit als ältestes Glied den Dolomit, über welchen sich beiderseits anticlinal von demselben abfallend die jüngeren Schichten, und zwar zunächst die bunten Mergel und Quarzite, darüber Kössener Schichten und Grestener Kalk, als oberstes Glied die weissgeaderten Kalke des Ruinenberges wölben.

In derselben Weise finden wir diese Schichten auf dem gegenüberliegenden (linken) Ufer des Laborczflusses entwickelt.

Fig. II.



1. Barkokalk. 1'. Quarziteinlagerung. 2. Grestener Kalk. 3. Kössener Schichten. 4. Bunte Mergel und Quarzite. 5. Dünngeschichteter Dolomit. 6. Dickgeschichteter Brecciendolomit.

Der Hauptkamm des Gebirges mit dem hohen Marcsinova-Berg beginnend und die Ausläufer desselben bis an den Südrand des Gebirges bestehen aus dem weissgeaderten Kalke des Ruinenberges, den ich der Kürze wegen Barkokalk nennen will. Er enthält an verschiedenen Stellen, z. B. in der Einsattlung zwischen dem Marcsinova-Berge und der durch ein Kreuz bezeichneten Kuppe bei Krywostyan deutliche Einlagerungen von Quarzit oder feinem Quarzconglomerat, welches mit dem obenerwähnten Quarzite der bunten Mergel nicht verwechselt werden darf und auch einen etwas abweichenden petrographischen Habitus besitzt.

Die Schichten des Barkokalkes fallen am Marcsinova-Berge bis an den Südrand des Gebirges nach Süd, am Nordrande des Gebirges hingegen, wo sie hier ebenfalls entwickelt sind, nach Nord, und bilden somit genau wie am gegenüberliegenden Ufer eine Anticlinale, in deren Mitte die älteren Schichten, Dolomite, bunte Mergel und Quarzite, Kössener Schichten und Grestener Kalke entwickelt sind. (siehe F. II)

Diese Bildungen treten hier mächtiger auf, als auf der gegenüberliegenden Thalseite und sind in einer Reihe von Schluchten und Entblös-

sungen nördlich von dem, am Flussufer stehenden Schafstalle vortrefflich aufgeschlossen.

Die Reihenfolge dieser Schichten, etwas detaillirter, als sie sich auf einem Durchschnitte graphisch darstellen lässt, ist von oben nach unten (d. i. vom nördlichen Gebirgsrande gegen Süd fortschreitend) die Folgende:

1. Barkokalk mit Quarziteinlagerungen, stellenweise dolomitisch, am Nordrande in bedeutend geringerer Mächtigkeit als am Südrande; er geht in seinen höheren Lagen (ausserhalb des Durchschnittes) in einen röthlichen Dolomit mit Belemniten über.

2. Wechsellagerung von grauen Schiefern mit dunkelgrauen, festen Kalkbänken. Die letzteren enthalten Gryphaen-Deckeln und Pectacriniten und entsprechen den Grestener Kalken der gegenüberliegenden Thalseite 6 — 8 Klftr.

3. Kalkbank mit *Plicatula intustriata Emmr.*, *Ostrea montis caprilis Klipst (Haidingeriana Emmr.)*, Pecten und anderen undeutlichen Bivalvenresten (oberste Bank der Kössener Schichten) 1 $1/2$ — 2 Klftr.

4. Kalkbank mit Durchschnitten grosser Megalodonten 3—4 Fuss.

5. Kalk mit *Terebratula gregaria Suess* 1—2 Klftr.

6. Dolomitische petrefactenlose Mergel $1/2$ Klftr.

7. Kalkbank mit Lithodendron und anderen Korallen 1 $1/2$ Klftr.

8. Grauer Kalk, Hauptlager der *Terebratula gregaria Suess* 4—5 Klftr.

9. Knolliger Kalk mit *Terebratula gregaria Suess.*, *Plicatula intustriata Emmr.*, *Pleurotomaria sim. turbo Stopp.* und verschiedenen anderen Gasteropoden $1/2$ Klftr.

10. Kalkmergel mit *Plicatula intustriata Emmr.*, *Ostrea montis caprilis Klipst.*, Pecten, Cidaritenstacheln (unterste Bank der Kössener Schichten) 1 Klftr.

11. Dunkle, weiche Mergelschiefer $1/2$ Klftr.

12. Feste Bank dolomitischer Mergel $1/2$ Klftr.

13. Wechsellagerung von lichten Mergeln mit festeren Bänken $1/2$ Klftr.

14. Dunkelrothe Mergelschiefer 2—3 Klftr.

15. Quarzit und grober Sandstein 5—6 Klftr.

16. Dunkle Mergelschiefer mit einzelnen festeren Bänken 6—8 Klftr.

17. Quarzit 5—6 Klftr.

18. Dünngeschichteter grauer Dolomit 20—30 Klftr.

19. Dickschichtiger Brecciendolomit.

Alle diese Schichten fallen concordant nach NNW. und Nord. Ein Liegendes des Brecciendolomites ist nicht zu beobachten; schreitet man weiter gegen Süd fort, so kommt man auf Spuren von Kössener Schichten, herumliegende Quarzittrümmer und endlich am Abhange des Maresinova-Berges auf den Barkokalk, offenbar eine umgekehrte Wiederholung der obigen Schichtenfolge.

Die Altersbestimmung der Schichten dieses Durchschnittes ist durch das Auftreten der Kössener Schichten mit ziemlicher Deutlichkeit gegeben. Der Barkokalk und die darunter liegenden Schiefer und Kalke mit Gryphäen entsprechen dem Lias, die Schichten unter der unteren *Plicatula*-Bank wohl sicher jenen in den Karpathen so häufig an der

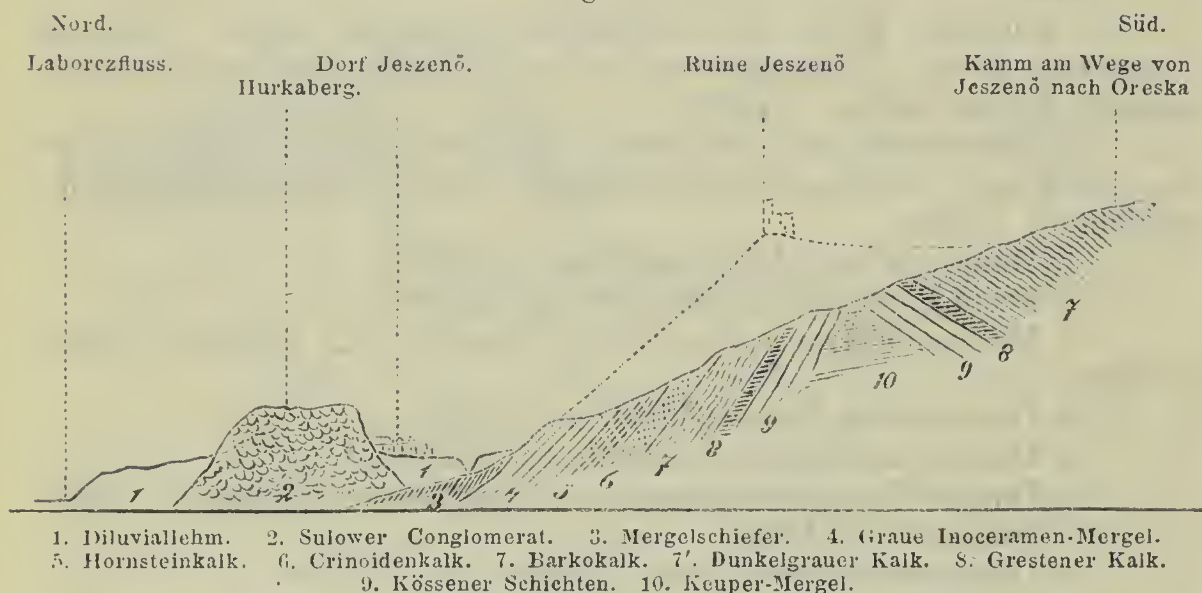
oberen Grenze der Trias beobachteten Bildungen, die man gewöhnlich als „Keupermergel" zu bezeichnen pflegt. Leider ergab die mikroskopische Untersuchung sorgfältig geschlemmter Proben aus verschiedenen Niveaus dieser Mergel nicht eine Spur von Organismen.

Ob die Dolomite der oberen oder schon der unteren Trias angehören, darüber gibt dieses Gebiet keinen Aufschluss.

Der nächst östliche Uebergang über das Gebirge von Jeszenö nach Stara ergibt wenig instructiven Aufschluss. Beim Eintritt des Weges in den Wald hat man dunkle Kalke (wohl Barkokalk) mit steilem südlichen Fallen; etwa auf der halben Höhe gegen den Kamm steht rother Crinoidenkalk mit Belemniten und undeutlichen Brachiopodenspuren an, dessen Schichten flach nach Nord einfallen; am Kamme selbst finden sich wieder typisch entwickelte Barkokalke, deren nie fehlende Quarzitbänke ihre Anwesenheit durch zahlreiche herumliegende Quarzitstücke verrathen. Der Crinoidenkalk scheint hier eine eingeklemmte Partie im Barkokalke darzustellen. Am Südrande des Gebirges, bevor man die Weingärten von Stara betritt, herrschen Dolomite vor, die wohl noch dem Barkokalke angehören mögen.

Instructiver ist der Durchschnitt, der an dem Wege von Jeszenö nach Oreska, westlich unter der Ruine Jeszenö vorüber, zu beobachten ist.

Fig. III.



1. Diluviallehm. 2. Sulower Conglomerat. 3. Mergelschiefer. 4. Graue Inoceramen-Mergel. 5. Hornsteinkalk. 6. Crinoidenkalk. 7. Barkokalk. 7'. Dunkelgrauer Kalk. 8. Grestener Kalk. 9. Kössener Schichten. 10. Keuper-Mergel.

Der allseitig isolirte Hurka-Berg, an dessen Westfusse das Dorf Jeszenö gelegen ist, besteht aus einem Conglomerate, dessen stark abgerollte Geschiebe vorwiegend aus Kalk bestehen, und in welchem nicht selten Nummuliten gefunden werden. Es ist das am Nordrande des karpathischen Kalkgebirges an vielen Stellen beobachtete Gebilde, welches unter dem Namen „Sulower Conglomerat" bekannt ist, und, wo echte Nummulitenkalke fehlen, die tiefste Etage der Eocenbildungen in den Karpathen darstellt. (F. III, 2)

Südlich vom Hurka-Berge folgt eine längs dem ganzen Nordrande des Gebirges sich fortziehende Einsenkung, die hier durch Diluviallehm ausgefüllt ist. In den Wasserrissen dieses letzteren findet man als Unter-

lage desselben weissliche, weiche Mergelschiefer und Spuren sandsteinartiger Lagen; diese Schichten streichen unter der Lehmbedeckung gegen SO. bis Helmeczke fort, wo wir sie im nächsten Durchschnitte wiederfinden und näheren Aufschluss über ihre stratigraphische Stellung erlangen werden. (F. III, 3)

Wo sich das Gebirge wieder steiler zu erheben beginnt, ist das erste Gebilde, auf welches wir treffen, ein grauer, zuweilen kalkiger Mergelschiefer mit häufigen, aber leider unbestimmbaren Inoceramen; neben diesen findet sich ebenfalls nicht selten *Belemnites subfusiformis Rasp.* und ein Toxaster, der mit ziemlicher Sicherheit als *T. complanatus* erkannt werden konnte. Diese wenigen Petrefacten genügen, um diese Schichte, deren petrographische Beschaffenheit sehr an die oberen Lias- und Doggerbildungen des nahe gelegenen Klippengebietes erinnern würde, mit Sicherheit als der unteren Kreide angehörig festzustellen. (F. III, 4)

Verfolgt man den Weg weiter gegen Süd, so findet man unter den Inoceramenmergeln zunächst eine wenig mächtige Schichte hornsteinführender Kalke (F. III, 5), hierauf röthlichen Crinoidenkalk, wie am Wege nach Stara (F. III 6), unter diesem dunkelgrauen, muschlig brechenden Kalk (F. III, 7), Spuren quarziger Crinoidenkalke, die den Grestener Kalken bei der Ruine Barko entsprechen (F. III, 8) und endlich etwa auf der halben Höhe des Berges gegen den Kamm echte Kössener Kalke mit *Mytilus minutus Goldf.*, *Avicula contorta Portl.* und Lithodendren. (F. III, 9)

Alle diese Schichten besitzen geringe Mächtigkeit; wenige Schritte oberhalb des Punktes, wo man die Kössener Petrefacten aus einem kleinen rechts neben dem Wege anstehenden Felsblocke herausschlagen kann, sieht man schon wieder das Liegende der Kössener Schichten, die rothen Keupermergel am Wege anstehen. (F. III, 10)

Statt aber in weiterer Verfolgung des Durchschnittes, das Liegende dieser letzteren, die Triasdolomite zu treffen, findet man oberhalb des Auftretens der Keupermergel, welche hier nur in einer Breite von wenigen Klaftern an der Oberfläche erscheinen, wieder echte Kössener Schichten mit Lithodendren, genau wie das untere Vorkommen.

Der Kamm des Gebirges besteht hier wieder aus typischem Barkokalk mit einzelnen Lagen von Quarzit und dolomitischen Partien. (F. III, 7)

Wie die Durchschnitte zu beiden Seiten des Laborczaflusses, zeigt uns auch dieser Durchschnitt eine sehr ausgesprochene, namentlich durch das zweimalige Auftreten der Kössener Schichten markirte Aufbruchswelle. Eine auffallende, schwer zu erklärende Erscheinung ist hier der Umstand, dass der wenig mächtige dunkelgraue Kalk, den wir zwischen dem Crinoidenkalke und den Kössener Schichten finden, das Aequivalent des auf der Südseite des Aufbruches so mächtig entwickelten Barkokalkes darstellt.

Betrachten wir nun noch die Verhältnisse im östlichen Theile des Gebirges in der Gegend des Dorfes Helmeczke, wie sie die folgenden Durchschnitte (F. IV und V) darstellen.

Fig. IV.



1. Sulower Conglomerat. 2. Weiche Mergel. 3. Kalksandstein. 4. Weiche Mergel mit *Amm. inflatus*. 5. Inoceramen-Mergel. 6. Hornsteinkalk.

Fig. V.



6. Hornsteinkalk. 7. Barkekalk mit Quarzit- und Dolomit-Lagen. 8. Quarzit. 9. Wechsellagerung von blaugrauen Kalkbänken mit Schiefern (Grestener Kalk).

Wenn man von Homonna nach dem etwa $1\frac{1}{2}$ Wegstunde in südöstlicher Richtung davon gelegenen Dorfe Helmeczke geht, so hat man bis zu dem letztgenannten Orte (ausser den allerorts in den Thälern entwickelten Diluvialbildungen) nur Sulower Conglomerat, welches zu beiden Seiten des ziemlich breiten Thales des Ptawa-woda-Baches in mächtigen Felsmassen ansteht, und in dem Hügel, der die Kirche von Helmeczke trägt, den südlichsten Punkt seines Vorkommens erreicht. (F. IV, 1)

Im Süden dieser mit einer ziemlich steilen Felsmauer sich abgrenzenden Bildung folgen, die saufteren Hügeln westlich vom Orte zusammensetzend, zunächst weiche, lichte, dünnblättrige Mergelschiefer, die in zahlreichen Schluchten aufgeschlossen sind, steil gegen Nord, unter das Sulower Conglomerat einfallen und trotz sorgfältigen Nachsuchens keine Petrefacte lieferten. (F. IV, 2)

In der Mitte der, von Helmeczke nach Jeszenö hinüber führenden Einsattlung, (derselben, die wir bereits bei Besprechung des Durchschnittes III erwähnten) bezeichnen einige gerundete, sich über das Niveau der Umgebung etwas erhebende Kuppen das Auftreten festerer

Gesteinsschichten. Es sind sehr kalkige, im frischen Bruche blaugraue Sandsteine mit Adern reinen Kalkspathes durchzogen, auf der Oberfläche stellenweise mit hieroglyphenartigen Relievzeichnungen bedeckt. In verwittertem Zustande sind die kalkigen Bestandtheile ausgelaugt und das Gestein erscheint gelblichbraun, weich, porös und sandig. In diesen verwitterten Partien finden sich sehr zahlreiche Reste kleiner Gasteropoden, leider gänzlich unbestimmbar, und verkohlte Pflanzentrümmer. (Fig. IV, 3)

Unter den Kalksandsteinen treten wieder weiche Mergel, den oberen sehr ähnlich auf. (Fig. IV, 4.) An der Stelle, wo sich, nicht weit von den südlichsten Häusern des Dorfes, zwei kleine, von W. und SW. herkommende Bäche vereinigen, fand sich in diesen Mergeln ein gut erkennbares Exemplar von *Ammonites inflatus Sow.* wodurch die Schichte als dem Gault angehörig charakterisirt ist. Die darüber liegenden Kalksandsteine und oberen weichen Mergel bis an das Sulower Conglomerat können hiernach wohl nur als die Repräsentanten der oberen Kreide gedeutet werden.

Bald hinter dem ebenerwähnten Punkte steigt das Gebirge steiler an. Man findet zunächst (namentlich in dem links vom Wege hinlaufenden Bachbette) die schon im vorigen Durchschnitte erwähnten Inoceramen und Belemniten führenden Neocom-Mergel (Fig. IV, 5), und bei weiterem südlichen Fortschreiten (an der Stelle wo der von Helmeczke nach Oreska führende Weg in den Wald eintritt) den ebenfalls schon aus dem vorigen Durchschnitte bekannten Hornsteinkalk, dessen Schichten nahezu senkrecht stehen und nach WNW. streichen. (Fig. IV und V, 6)

Der Crinoidenkalk fehlt diesem Durchschnitte, wir finden unmittelbar nach dem Hornsteinkalke den bekannten Barkokalk mit seinen charakterischen Lagen von Quarzit und Dolomit. (Fig. V, 7)

Am Kamme selbt stehen Grestener Kalke in der, in den Aufschlüssen am linken Laborcz-Ufer gegenüber von Barko kennen gelernten petrographischen Entwickelung an. Es sind dunkelblaugraue in der Verwitterung gebliche Kalke mit Gryphäen, Pecten- und anderen Bivalvenresten, zuweilen in den typischen gelblichen quarzreichen Crinoidenkalk übergehend. Sie wechseln in Bänken von wenigen Fuss Mächtigkeit mit weichen Mergelschiefern, streichen WNW. und fallen SSW. (Fig. V, 9)

Diese Schichten, welche in quer über den Weg streichenden Schichtköpfen gut aufgeschlossen sind, sind auf beiden Seiten von einer Quarzitbank begleitet, welche sie beiderseits von dem Barkokalke, der auch am südlichen Abhange gegen Oreska entwickelt ist, trennen.

Oestlich ausserhalb des Durchschnittes, in der Fortsetzung des Kammes, trifft man im Walde herumliegende Stücke von Kössener Schichten und auch stellenweise anstehende Keuper-Mergel, ein deutlicher Beweis, dass dieses Auftreten der Grestener Kalke inmitten der Barko-Kalke keine regelmässige Einlagerung, sondern einen wellenförmigen Aufbruch darstellt, ähnlich denjenigen, welche die Durchschnitte I, II und III zeigten.

Suchen wir nun aus den, im vorhergehenden mitgetheilten zerstreuten Beobachtungen ein kurzes Gesammtbild des in Rede stehenden Gebirges zu entwerfen, so ergibt sich zunächst in tektonischer Bezie-

hung als hervortretende Eigenthümlichkeit desselben das wiederholte Auftreten triassischer und rhätischer Aufbruchswellen in der liassischen Hauptmasse.

Es ist nicht ein durch das ganze Gebirge sich fortsetzender, zusammenhängender Aufbruch zu constatiren, wie aus einem Vergleiche der gegebenen Durchschnitte möglicherweise gefolgert werden könnte; wohl aber liegen sämmtliche Aufbrüche in einer bestimmten, mit dem Hauptstreichen des Gebirges paralellen, von WNW. nach OSO. orientirten Streichungslinie, durch welche die Masse der liassischen Kalke in eine nördlich und eine südlich fallende Parthie gesondert wird.

Hiernach kann der Hauptbau des Gebirges als ein domförmiger bezeichnet werden, allerdings mit mannigfaltigen Irregularitäten und Modificationen, welche vorwiegend durch Umkippungen und Ueberstürzungen der in der Nähe der Aufbruchslinie stets ziemlich steil stehenden Schichten erklärt werden können.

Die Frage nach der geologischen Epoche, in welcher diese energische Faltenbildung stattfand, ist wohl kaum mit vollkommen befriedigender Sicherheit zu lösen; mit grosser Wahrscheinlichkeit muss sie jedoch ziemlich hoch hinauf, etwa in die ältere Tertiärzeit versetzt werden, indem die Schichten bis zur oberen Kreide steil aufgerichtet erscheinen, und keine merkliche Discordanz erkennen lassen.

In stratigraphischer Beziehung ergibt eine Zusammenfassung der in den einzelnen Durchschnitten gewonnenen Resultate die folgende Schichtenreihe für das Gebirge (von unten nach oben).

I. Trias.

1. Trias-Dolomite. Diese Bildungen sind nur im westlichen Theile des Gebirges deutlich entwickelt und gut aufgeschlossen, wenn sie auch wahrscheinlich im Innern des Gebirges an verschiedenen Stellen der Aufbruchslinie, von den liassischen, dem Barkokalke angehörigen Dolomiten nicht unterscheidbar, auftreten mögen.

Sie gliedern sich in zwei deutlich geschiedene Abtheilungen.

Die tiefere wird durch einen dickschichtigen Breccien-Dolomit gebildet; da dieses Gestein die tiefste Bildung des Gebirges darstellt, dessen untere Grenze nirgends beobachtet werden konnte, so kann über die Mächtigkeit desselben keine auch nur annähernd richtige Angabe gemacht werden; dieselbe mag jedoch keine unbedeutende sein, indem Massen von über 30 Klafter Mächtigkeit an der Oberfläche anstehen.

Die höhere Abtheilung bildet ein petrographisch von dem vorhergehenden stark abweichender grauer, dichter Dolomit, der beim Schlagen in scharfkantige Stücke zersplittert, und in seinem äusseren Habitus stellenweise an gewisse Fleckenmergel der Karpathen erinnert. Er ist dünn geschichtet und erreicht eine Mächtigkeit von 25—30 Klaftern. Petrefacte lieferte weder dieses noch das vorhergehende Gestein.

2. Keuper Mergel. Mit diesem Worte bezeichnen wir nach der in der Karpathen-Geologie üblichen Ausdrucksweise die bunten Mergel und Quarzite, die im Hangenden der eben berührten Dolomite liegen und die unmittelbare Unterlage der Kössener Schichten bilden. Die Ablagerung besteht im Gebirge von Homonna aus einem raschen Wechsel

petrographisch sehr verschiedener, in dünnen Lagen alternirender Bildungen, von denen nur reine Kalke ausgeschlossen sind. An der Basis der Gruppe und in der Mitte derselben liegen Lagen von festem, zuweilen sandsteinartigem Quarzit, sonst sind weiche kleinblätterige Mergelschiefer mit Zwischenlagen eigenthümlicher, festerer, dolomitisch-mergliger Schichten vorwaltend. Die Farbe der Mergelschiefer ist ausserordentlich verschieden, und es wechseln schwarze, rothe und gelblichweisse Lagen manigfaltig untereinander ab. Organische Reste wurden bisher in denselben nicht gefunden.

Die Mächtigkeit der Ablagerung erreicht im westlichen Theile des Gebirges ungefähr 22—23 Klafter.

II. Rhätische Formation.

Die Bildungen dieser Periode sind in unserem Gebirge nur durch wenig mächtige, aber petrographisch wie paläontologisch sichergestellte Kössener Schichten repräsentirt.

Die Kössener Schichten treten an vielen Stellen des Gebirges innerhalb der oben erwähnten Aufbruchslinie auf. Am besten entwickelt erscheinen sie am linken Laborcz-Ufer gegenüber von Barko, wo sie in einer Mächtigkeit von circa 12—14 Klafter von ihrem Liegenden (den Keuper-Mergeln) bis zu ihrem Hangenden (den Liasbildungen) aufgeschlossen sind.

Da ihre speciellere Gliederung bereits bei der Schilderung dieser Localität (Fig. II) angegeben ist, so brauche ich dieselbe hier nicht noch einmal zu detailliren; nur auf die Vertheilung der Mollusken-Classen, wie sie sich aus der dort mitgetheilten Reihenfolge ergibt, glaube ich noch mit einigen Worten hindeuten zu sollen. Die höchste und tiefste Lage ist durch eine Bivalven-Facies, die Mitte der Formation durch ein Korallenriff (sogenannten Lithodendren-Kalk) gebildet. Zwischen den beiden Bivalven-Lagern und dieser mittleren Korallenbank liegt jederseits eine Brachiopoden-Schichte, und die Gasteropoden endlich sind auf eine sehr dünne Lage knolligen Kalkes an der Basis der unteren Brachiopoden-Schichten beschränkt. Cephalopoden scheinen gänzlich zu fehlen.

Von einiger Wichtigkeit scheint es mir noch zu constatiren, dass die obere und die untere Bivalven-Bank paläontologisch wie petrographisch vollkommen miteinander übereinstimmen, daher im Verhältnisse zur Brachiopoden-Schichte nicht die Bedeutung eines stratigraphischen Horizontes besitzen.

Die bisher in den Kössener Schichten des Gebirges von Homonna gefundenen, sicher bestimmbaren Formen sind folgende:

Terebratula gregaria Suess, sehr häufig, namentlich in der Schichte im Liegenden der Lithodendren-Bank. Gegenüber von Barko und im Einrisse südlich von der Ruine Barko.

Spirifer Münsteri Dav. nach v. Hauer's Angabe (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1859, p. 410).

Pleurotomaria sim. Turbo Stopp. Häufig mit mehreren anderen minder deutlichen Gasteropoden-Resten im knolligen Kalke an der Basis der Hauptgregaria-Bank. Gegenüber von Barko.

Plicatula intusstriata Emmr. Häufig in der untersten und obersten Schichte, auch noch in dem Gasteropodenführenden Knollenkalke gegenüber von Barko.

Ostrea montis caprilis Klipst (Ostrea Haidingeriana Emmr.). Häufig mit der vorigen Art in der oberen und unteren Bivalven-Bank gegenüber von Barko.

Avicula contorta Portl. Nicht häufig; am Wege westlich von der Ruine Jeszenö, nach v. Hauer auch bei Barko.

Mytilus minutus Goldf. Am Wege westlich von der Ruine Jeszenö.

Megalodon sp. Nur auf der Schichtfläche einer Kalkbank im höheren Theile der Formation, im unmittelbaren Liegenden der oberen Bivalven Bank sind 5—6 schöne herzförmige Durchschnitte zu beobachten, die vollkommen denjenigen gleichen, wie sie in den Alpen, z. B. an der bekannten classischen Localität Starhemberg bei Piesting in engem Zusammenhange mit den typischen Starhemberg-Schichten (röthlichem Kalk mit *Rhynch. cornigera, Spir. Münsteri* etc.) vorkommen, und sonst mit dem Namen „Dachstein-Bivalve" bezeichnet wurden. Es gelang leider nicht ein näher bestimmbares Exemplar aus dem Gesteine herauszulösen.

III. Lias und Jura.

1. Grestener Kalk. Die tiefste Bank des Lias, unmittelbar auf der oberen Bivalven-Bank der Kössener Schichten auflagernd, und auch in ihrem Vorkommen eng mit diesen letzteren verbunden, so dass, wo Kössener Schichten auftreten, der Grestener Kalk mindestens in Spuren nicht zu fehlen pflegt.

In petrographischer Beziehung erscheint die Etage in zwei Formen: entweder als lichter, gelblicher sehr quarzreicher Crinoiden-Kalk, oder in Form einer Wechsellagerung von weichen grauen Mergelschiefern mit festen, blaugrauen Kalkbänken, welch letztere ebenfalls Crinoiden enthalten, und auf mehrfache Weise in den gelben Crinoiden-Kalk übergehen. Beide Erscheinungsformen wurden in unmittelbarer Auflagerung auf Kössener Schichten beobachtet.

Die Mächtigkeit der Schichte ist in unserem Gebiete sehr gering, und scheint nirgends 10 Klafter zu übersteigen.

Petrefacte (vorwiegend Bivalven) sind in dieser Schichte nicht selten, aber schlecht erhalten. Am deutlichsten ist ein glatter Pecten, ähnlich *P. glaber Ziet.*, wohl jene Form die Quenstedt (Petrefacten-Kunde p. 506) aus den Arieten-Kalken angibt, und die sich von *P. glaber* durch die Anwesenheit eines grossen, ausgezeichneten Byssusrohres unterscheidet. Ausser diesem findet sich eine *Cardinia* (wahrscheinlich *C. concinna*), sehr häufige Gryphäenfragmente (sonderbarerweise jedoch immer nur Deckeln), eine *Gervillia* und ein kleiner *Pentacrinus.*

2. Barkokalk. Ich glaubte der, die unmittelbare Decke des Grestener Kalkes bildenden Ablagerung umsomehr einen speciellen Localnamen geben zu sollen, als diese Ablagerung — auch anderwärts in den Karpathen sehr verbreitet — wiederholt irrig (als Trias) gedeutet wurde, und es kaum einen zweiten Punkt geben mag, der die Stellung derselben über den Kössener Schichten und der damit engverbundenen

untersten Liasbank deutlicher zu beweisen im Stande ist, als eben die Gegend von Barko.

Dieses Niveau besteht vorwiegend aus einem petrographisch sehr charakteristischen Kalke, der im frischen Bruche dunkelgrau, an der verwitterten Oberfläche hell bläulichgrau und mit einem enggezitterten Netze weisser Adern durchzogen ist. Der Kalk wird stellenweise dolomitisch, und geht wohl auch in echten Dolomit über, der dann von den triassischen Dolomiten allerdings schwer zu unterscheiden ist.

Selten fehlen, wo der Barkokalk etwas mächtiger auftritt, regelmässige Einlagerungen von Quarzit oder Quarzconglomerat in demselben.

Da der Barkokalk und die demselben untergeordneten dolomitischen und quarzitischen Lagen nirgends eine Spur von Petrefacten lieferten, so ist eine Altersbestimmung desselben trotz der sehr scharf markirten unteren Grenze nicht leicht herzustellen.

Am Nordrande der hohen Tatra [1]) sowie im westlicheren Theile des Klippengebietes, im Trencsiner- und Árvaer Comitate [2]) finden wir die Grestener Kalke ebenfalls entwickelt und als unmittelbares Hangend derselben Kalke oder Fleckenmergel mit *Amm. raricostatus, Nodotianus* etc., welche namentlich im Klippengebiete bei sehr untergeordnetem Auftreten der Grestener Kalke zu bedeutender Entwicklung gelangen und die Hauptmasse der Liasablagerungen der genannten Gebiete repräsentiren. Es scheint hiernach wohl nicht allzu gewagt zu sein, wenn ich die Barkokalke, welcher hier dasselbe Niveau einnehmen, und auch in Beziehung auf ihre Mächtigkeit dieselbe Rolle in der Zusammensetzung des Gebirges spielen, wie die Liasfleckenmergel der älteren Klippen und der denselben zunächst gelegenen Theile der karpathischen Hochgebirgskalke, als wahrscheinliches Aequivalent derselben, somit als der Oberregion des unteren Lias, der Zone des *Amm. rariacostatus* angehörig bezeichne.

3. Ober-Lias und Jura. Hierher ist mit einiger Wahrscheinlichkeit der im Hangenden des Barkokalkes stellenweise auftretende röthliche Crinoidenkalk, sowie der im östlichen Theile des Gebirges südlich von den Orten Jeszenö und Helmeczke in einer zusammenhängenden Zone am Nordabhange des Gebirges entwickelte Hornsteinkalk zu stellen. Sicher kann der letztere, der seinerseits den Crinoidenkalk überlagert, nicht höher als in den Malm oder das Tithon versetzt werden, indem er an mehreren Punkten von Schichten überlagert wird, die bereits sicher der unteren Kreide angehören. Die Mächtigkeit beider Schichten dürfte kaum 100 Klftr. übersteigen.

IV. Kreidebildungen.

Im Norden der ebenerwähnten Zone von Hornsteinkalk zieht sich in einer Breite von 400—500 Klftr. eine Zone vorwiegend mergeliger Schichten hin, durch welche die gesammte Kreideformation repräsentirt ist, und welche sich deutlich in 4 Etagen gliedert.

---

[1]) G. Stache: Die Sedimentär-Schichten der Nordseite der hohen Tatra. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, Nr. 13.

[2]) Paul: Die nördliche Árva. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1868, Nr. 2.

1. Neocomien. Das tiefste Glied unmittelbar über dem Hornsteinkalke stellt ein grauer kalkiger Mergel dar, der *Belemnites subfusiformis Rasp.* in mehreren Exemplaren, einen sehr an *Toxaster complanatus* erinnernden Spatangoiden und in grosser Häufigkeit einen leider nicht näher bestimmbaren *Inoceramus* enthält. Diese Schichte schliesst sich noch eng an den Hornsteinkalk an und setzt den eigentlichen Nordrand des Hauptgebirgstheiles südlich von Jeszenö und Helmeczke zusammen, während die folgenden, sich nördlich anschliessenden Bildungen wegen ihrer weicheren, leichtverwitternden Gesteinsbestandtheile eine niedrigere Hügelkette bilden.

2. Gault. Ein weicher, lichter Mergelschiefer, dessen Auftreten, das nur an einem Punkte constatirt ist, bei Besprechung des Durchschnittes IV erwähnt wurde, und dessen richtige Altersbestimmung durch den Fund eines gut erkennbaren Exemplares von *Amm. inflatus Sow.* sichergestellt ist.

3. Cenomanien. Hieher kann mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit der kalkige Sandstein gestellt werden, der den Gault-Mergel unmittelbar überlagert und der auch petrographisch mit sichergestellten Cenoman-Sandsteinen, wie wir sie in der Umgebung der Klippen des Trencsiner Waagthales entwickelt finden, manche Aehnlichkeit besitzt. Positive Belege für diese Deutung fehlen allerdings, indem die kleinen und undeutlichen Gastropodenreste, die man auf verwitterten Stücken auf den Hügeln westlich von Helmeczke in diesem Gesteine findet, eine nähere Bestimmung nicht zulassen.

4. Senonien. Auch die Bestimmung dieser Etage beruht nur auf Wahrscheinlichkeit und petrographischer Aehnlichkeit; ich glaube nämlich die weichen lichten Mergel von Helmeczke wegen ihrer Aehnlichkeit mit den im Klippengebiete auftretenden sogenannten Puchower Mergeln hierher stellen zu müssen, umsomehr, als die Lagerung derselben über den oben erwähnten Kalksandsteinen und unter Eocänconglomerat für diese Deutung zu sprechen scheint.

V. Eocän.

Die ältere Tertiärformation ist in unserem Gebiete durch das unter dem Namen des Sulower Conglomerates bekannte Gebilde vertreten, ein vorwiegend aus gut abgerollten Kalkgeschieben bestehendes Conglomerat mit Nummuliten, welches hier unmittelbar auf den erwähnten, wahrscheinlich den Puchower Schichten entsprechenden Mergeln aufruht.

Dieses Conglomerat setzt die Gebirgsgruppen zwischen der Niederung von Jeszenö-Helmeczke und dem Laborczthale bei Homonna und Hažin zusammen, und bildet eine nördliche Vormauer des Gebirges, die ursprünglich zusammenhängend durch die jüngeren Erosionsthäler des Jesenowa-, Ptawa-woda- und Kemencze-Baches in vier isolirte Massen getrennt wurde.

Diese sind der Hurkaberg westlich von Jeszenö, die Berggruppe des Dil- und Skalkaberges zwischen den Thälern von Jeszenö und Helmeczke, die Gruppe des Zlotova-Dolina, Csernusza- und Drinaberges zwischen Hažin und Petice, endlich eine kleine Kuppe am rechten Ufer des Kemencze-Baches bei der Mündung desselben in den Laborczafluss,

wo das Gestein bereits allmählig in die tieferen Schichten der hier angrenzenden Karpathensandsteine übergeht.

Nachdem wir in den vorhergehenden Zeilen die in Rede stehende Berggruppe als Individuum für sich betrachteten, erübrigt es noch mit einigen Worten der Bedeutung derselben als integrirender Theil der Gesammtmasse des Karpathengebirges zu gedenken.

Werfen wir einen Blick auf eine geologische Karte des nördlichen Ungarn, so finden wir, dass es namentlich drei Systeme von Kalkgebirgen sind, deren gegen Osten convergirende Streichungslinien auf die Kalkscholle von Homonna hinweisen, jedoch, ohne sie zu erreichen, durch die Trachytmauer des Eperies-Kaschauer Zuges von derselben getrennt sind.

Es sind dies die Klippenzone, die Kalkzone am Nordrande der Tatra und die Kalkzone im Norden des Schmöllnitzer Massivs.

Was die Klippenzone betrifft, so kann trotz des Umstandes, dass unser Gebirge vollkommen genau in ihrer Streichungslinie liegt, an irgend einen Nexus mit derselben wohl nicht gedacht werden. Das Auftreten der den Klippen fehlenden Triasschichten, die vollkommen abweichende Entwicklung des Lias (der nur durch die, auch in den Klippen auftretenden Grestener Kalke eine kleine Analogie zeigt), das gänzliche Fehlen der Klippenfacies des Malm und Tithon (der Csorsztyner und Rogożniker Schichten) endlich die gänzlich abweichende Facies des Neocomien, dessen Inoceramenmergel ohne den glücklichen Fund der bezeichnenden Belemniten kaum irgend ein Geologe für ein Analogon der Cephalopodenreichen Neocom-Fleckenmergel und Aptychenkalke des nahe gelegenen Klippenterrains halten würde — alle diese Umstände deuten auf durchaus abweichende Bildungsbedingungen hin und schliessen eine Einreihung des Homonnaer Gebirges in das System der Klippen aus.

Ebensowenig Analogie finden wir in der Zusammensetzung unseres Gebirges mit den Kalkmassen, die den Nordrand des Schmöllnitzer und Göllnitzer Massivs begleiten [1]). Hier fehlen gänzlich die für die Zusammensetzung des Homonnaer Gebirges so charakteristischen Keupermergel, Kössener Schichten, Grestener Kalke und Barkokalke, und nur das Auftreten eines von Hornsteinkalk überlagerten Crinoidenkalkes im Durchschnitte der Bela und am Pakriva-Berge zeigt einige Aehnlichkeit mit den Homonnaer Verhältnissen, auf die jedoch bei der stratigraphischen Unbestimmtheit dieser Schichten und in Berücksichtigung der erwähnten sehr gewichtigen Verschiedenheiten wohl kaum ein Gewicht zu legen ist.

Bessere Analogien als die genannten stellen sich heraus, wenn man die Zusammensetzung des Homonnaer Gebirges mit derjenigen der Kalkzone vergleicht, welche den Nordrand der hohen Tatra begleitet.

Die von Stache für diese Gegend mitgetheilte Schichtenfolge [2]) ergibt Quarzite und Keupermergel, Kössener Schichten mit *Ter. gregaria*,

---

[1]) Stur: Die Umgebungen von Schmöllnitz und Göllnitz. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1869.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, Nr. 12.

Ostrea Haidingeriana, Plicatula intustriata und *Mytilus minutus* (gerade jene Formen, die auch bei Homonna prävaliren), Grestener Kalke, Liasschichten mit an Raricostaten erinnernden Ammonitenformen, Crinoidenkalke und Hornsteinkalke als zusammensetzendes Material, dessen nahe Uebereinstimmung mit der Schichtenreihe des Homonnaer Gebirges wohl sofort in die Augen fallen muss.

Besonders auffallend ist jedoch die Analogie, wenn wir das sogenannte Klein-Kriwan-Gebirge, den westlichen, von der Hauptmasse der nördlichen Tatra-Kalkzone abgerissenen Flügel ins Auge fassen.

Dort finden wir den für die Zusammensetzung des Homonnaer Gebirges so charakteristischen Barkokalk, wie hier mit Quarziteinlagerungen genau in derselben petrographischen Entwicklungsform über den Pentacrinitenkalken der Grestener Schichten lagern.

Ich muss diesen Umstand hier umsomehr betonen, nachdem ich selbst bei meinen im Jahre 1867 in dieser Gegend durchgeführten Aufnahmen den Grestener Kalk und die darüber liegenden Quarzite des Barkokalkes nach dem Vorgange von Dr. Mojsisovics, der diese Bildungen zuerst am Nordrande der Tatra beobachtet und „Pisana-Quarzit" benannt hatte [1]), in die Trias versetzte.

Die gegebenen Andeutungen mögen genügen, um die im Eingange dieser Schlussworte angeregte Frage nach der Stellung, die das isolirte Homonnaer Kalkgebirge im karpathischen Gebirgssysteme einnimmt, dahin zu erledigen, dass wir in demselben die östlichste, durch die Trachyt-Eruptionslinie des Eperies-Tokayer Zuges abgetrennte Scholle der den Nordrand der Tatra begleitenden Kalkzone zu erkennen haben.

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867, Nr. 12.

VI. Das Karpathen-Sandsteingebiet des nördlichen Ungher und Zempliner Comitates.

Von K. M. Paul.

(Mit 2 Holzschnitten).

Die vorliegende Mittheilung bildet die Fortsetzung der im vorigen Jahre über das angrenzende Gebiet (den nördlichen Theil des Sároser Comitates) publicirten Arbeit [1]) und mit dieser die Ergänzung einer kleinen Reihe von Publicationen, in denen die in den letzten Jahren im Karpathen-Sandsteingebiete des nördlichen Ungarn gewonnenen Resultate niedergelegt sind [2]).

Gegen Osten fortschreitend, waren wir im vorigen Jahre bis an das Laborcza-Thal (im nordwestlichen Theile des Zempliner Comitates) gelangt.

Das Laborcza-Thal selbst bietet im Ganzen wenig instructive Aufschlüsse.

In seinem mittleren Theile (zwischen Homonna und Zbudski Dluhé) durchschneidet es noch als Querthal die höheren Schichten der oligocenen Karpathen-Sandsteine (Magura-Sandsteine oder äquivalente Bildungen). Bei Kohanoz stehen grobe Magura-Sandsteine in Verbindung mit Conglomeraten aus gemischten (vorwiegend Urgebirgs-) Geschieben an. In den Sandsteinen finden sich Nummuliten, die schon v. Hauer von dieser Localität angibt [3]).

Das Einfallen der Schichten ist, wo ein solches zu beobachten ist, gegen SW.

Von Zbudski Dluhé (Izbugga) aufwärts folgt das Thal als Längsthal dem nordwestlichen Streichen jener grauen hydraulischen Mergel, die nach den schon im vorigen Jahre publicirten Beobachtungen in der Gegend von Mezőlaborcz hier das Niveau zwischen den Magura-Sandsteinen und den tiefer liegenden Smilno-Schiefern bezeichnen. Diese Mergel

---

1) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 19. Bd. II. Heft.

2) Paul. Das linke Waagufer im Trencsiner Comitate. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 15. Bd. III. Heft. — Babánek. Die nördlichen Theile des Trencsiner Comitates. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 16. Bd. I. Heft. — Paul. Die nördliche Árva. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 18. Bd. II. Heft.

3) Uebersichtsaufnahmen im nordöstl. Ungarn. Jahrb d. k. k. geol. Reichsanst. X. Bd. III, Heft. p. 35.

stehen bei Cebinje im Bachbette gut aufgeschlossen an, fallen gegen WSW. und sind längs den Ufern des Flusses über Mezölaborcz bis Habura mit gleichem oder wenig abweichendem Streichen und Fallen zu verfolgen.

Das nächste bedeutendere Querthal, das des Udava-Baches, welches sich bei Udavske mit dem Laborcz-Thale vereinigt, durchschneidet zwischen Udavske und Papina die jüngeren Schichten vom Alter der Magura-Sandsteine; von Papina aufwärts tritt man in das Gebiet der älteren dem Niveau der Meletta-Schichten angehörigen Lagen (Smilno-Schiefer, Belowezsa- und Ropianka-Schichten), welche in einem breiten, von NW. nach SO streichenden Zuge aus der Gegend von Vidrany hinüberziehen und gegen SO. sich stetig verbreitend, mit vielfach verworrenen und gestörten Lagerungsverhältnissen bis in die Gegend von Gross-Berezna im Ungh-Thale zu verfolgen sind.

Das Thal des Cziroka-Baches durchschneidet diesen Zug zwischen den Orten Szinna und Staryna. Im Orte Szinna stehen im Bachbette die blaugrauen Schiefer an, welche von Papina herüberstreichend die südwestlichste Zone des Zuges, die Grenze gegen die Magura-Sandsteine darstellen; sie stehen theils senkrecht, theils fallen sie steil nach SW. Hinter Szinna folgt eine kleine, mit Diluvium erfüllte Ebene; hat man dieselbe (auf dem Wege nach Sztakcsin) durchschritten, so gelangt man an die folgende, nach NNO. einfallende Schichtenreihe: Grober Sandstein, Hieroglyphen-Schichten, dunkelrothe kleinblättrige Schiefer, Hieroglyphen-Schiefer mit grobem Sandstein wechselnd, endlich (unmittelbar vor Sztakcsin) wieder grober Sandstein. Im Bachbette im Orte Sztakcsin stehen Hieroglyphen-Schiefer an, auf welche beim Eintritte des Weges in den Wald Sandsteine folgen, die nach den verschiedensten Richtungen streichen und einfallen. Vor Staryna, am Gehänge des Osoi-Berges stehen echte schöne Belowezsa-Schichten genau vom petrographischen Typus der Vorkommnisse des Sároser Comitates mit nordöstlichem Fallen an. Auf dieselben folgen Smilno-Schiefer und endlich mit dem höheren Ansteigen des Gebirges hinter Staryna Sandsteine, die wohl schon wieder den Magura-Sandsteinen entsprechen dürften. Von Staryna weiter gegen NO. gegen den galizischen Grenzkamm treten noch wiederholt (bei Polena und bei Ruske) Züge von Smilno-Schiefer auf, die hier wohl wahrscheinlich als Aufbruchswellen im Gebiete der jüngeren Sandsteine und nicht als regelmässige Zwischenlagen zu deuten sind.

Das Thal des Zbojskypotok, welches von Novosedlica über Zboj und Ulič Kriwa herabzieht und sich bei Ulica mit dem Thale des Ovej-Baches vereinigt, zeigt die Ueberlagerung der Belowezsa-Schichten durch die Magura-Sandsteine an mehreren Stellen mit grosser Klarheit; so ist namentlich nördlich vom Orte Ulič Kriwa ein schöner Aufbruch von Belowezsa-Schichten zu beobachten, deren Schichten am SW.-Rande nach SW., am NO.-Rande nach NO. einfallen und jederseits von Magura-Sandstein überlagert werden. Ebenso stellt die Niederung von Zboj und Novosedlica einen ähnlichen, nur etwas breiteren Aufbruch dar, in dessen tieferen Partien auch die Ropianka-Schichten als Liegendstes stellenweise zu Tage treten.

Sehr analoge Verhältnisse, wie die bisher berührten, dem nördlichen Theile des Zempliner Comitates angehörigen Gegenden zeigt der

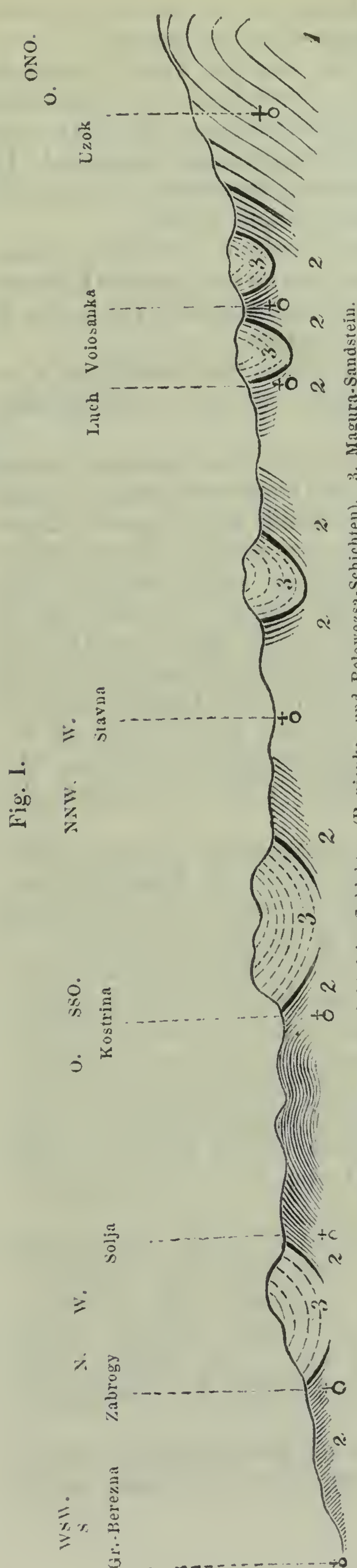


Fig. I.

1. Sandstein von Uzsok. 2. Schiefrige Schichten (Ropianka- und Belowezsa-Schichten). 3. Magura-Sandstein.

obere Theil des Ungher Comitates, zu dessen Besprechung wir nun bei Betrachtung des grossen Gebietes der tertiären Karpathen-Sandsteine gegen Osten fortschreitend gelangen.

Wie bei der Besprechung des vorhergehenden Terrains will ich zunächst die Zusammensetzung dieses Gebietes an einigen gut aufgeschlossenen Durchschnitten klar zu machen suchen und schliesslich die in demselben gewonnen Resultate in gedrängter Kürze resumiren.

Das beste Beispiel für den geologischen Bau dieses Gebietes liefert das Thal des Ungh-Flusses von Gross-Berezna bis an die Quellen des Flusses bei Uzsok (Fig. I).

Am linken (östlichen) Ufer des Unghflusses gegenüber von Gross-Berezna stehen echte typische Ropianka-Schichten mit sehr vielen Hieroglyphen an, aus deren vielfach geknickten und wellenförmig gebogenen Schichten die allgemeine Neigung der Ablagerung gegen NO. erst nach genauer Untersuchung erkannt werden kann. Wenn man vom Unghthale, welches hier die Schichten nicht vollkommen senkrecht auf die Streichungsrichtung schneidet, abweicht, und den Weg gegen Rostoka Pastil verfolgt, findet man bald als Hangendes der Ropianka-Schichten feinblättrige Schiefer, wie sie im Niveau der Belowezsa-Schichten häufig aufzutreten pflegen; sie streichen NW., fallen NO. und treten unterhalb Zabrodj in das Unghthal heraus. Hinter Zabrodj folgt ein Zug fester Sandsteine, durch Verengung des Thales und schrofferes Ansteigen des Gebirges bezeichnet. Die Sandsteine sind grob oder mittelkörnig, plattig, glimmerreich und sehr fest; an einer Stelle beobachtete ich eine undeutliche Spur eines Hieroglyphen, der jedoch denen der Ropianka- und Belowezsa-Schichten nicht glich. Die Schichten fallen bei der Einmündung des Striczarka-Baches nach NO, weiterhin aber nach SW.; sie wechseln mit Schieferlagen und enthalten

eine Bank von grobem Conglomerat und Quarz-und Urgebirgsgeschieben, welche in dieser Gegend sehr häufig in diesem Niveau auftritt.

Bei der Brücke von dem Orte Solja, wo sich das Thal in Folge des Auftretens weicherer Schichten wieder etwas erweitert, findet man sehr schön und typisch entwickelte Belowezsa-Schichten gegen SW. (also unter den eben berührten Zug von Sandstein und Conglomerat) einfallend. Die Sandsteine müssen daher wohl trotz ihres etwas fremdartigen, petrographischen Habitus zu den Magurasandsteinen gestellt werden.

Belowezsaschichten und verschiedene andere, denselben untergeordnete schiefrige Gesteinsvarietäten halten nur an bis oberhalb Kostrina, wo sie (bei der Einmündung des von Viška herkommenden Baches in die Ungh) bereits wieder anticlinal gegen NO, einfallen.

Hinter Kostrina folgt ein zweiter Zug fester Sandsteine mit Conglomeratflecken, deren Schichten wieder zuerst nach NO. weiterhin nach SW. einfallen.

Vor Staryna verändert der Lauf des Flusses seine Richtung in eine östliche; hier herrschen wieder die weicheren Gesteinsschichten, welche von hier bis Uzsok noch dreimal von muldenförmig aufgelagerten Zügen von Magurasandsteinen unterbrochen werden. Das Streichen der Schichten ist überal NW—SO, das Fallen, entsprechend der wellenförmigen Tektonik abwechselnd NO und SW. Der Schieferpartie bei Luch gehört ein leider nicht sehr hoffnungsreiches Petroleumvorkommen an. Das Petroleum tritt am Ufer des Unghflusses aus echten Ropiankaschichten hervor, der Zufluss ist jedoch sowohl bei der natürlichen Quelle, als auch in einem unweit von derselben angelegten Schacht nicht bedeutend und sehr wechselnd, und es ist wegen der nahezu senkrechten Stellung der Schichten ein bedeutender Erfolg von einem tieferen Abteufen des Schachtes auch kaum vorauszusehen.

Zwischen Vološonka und Uzsok durchschneidet man die letzte, nicht mehr mächtige Schieferpartie, in der jedoch noch die Unterscheidung der tieferen blaugrauen Schichten (Ropianka-Schichten) von den höheren röthlichen (Belowezsa-Schichten) mindestens in Spuren angedeutet ist.

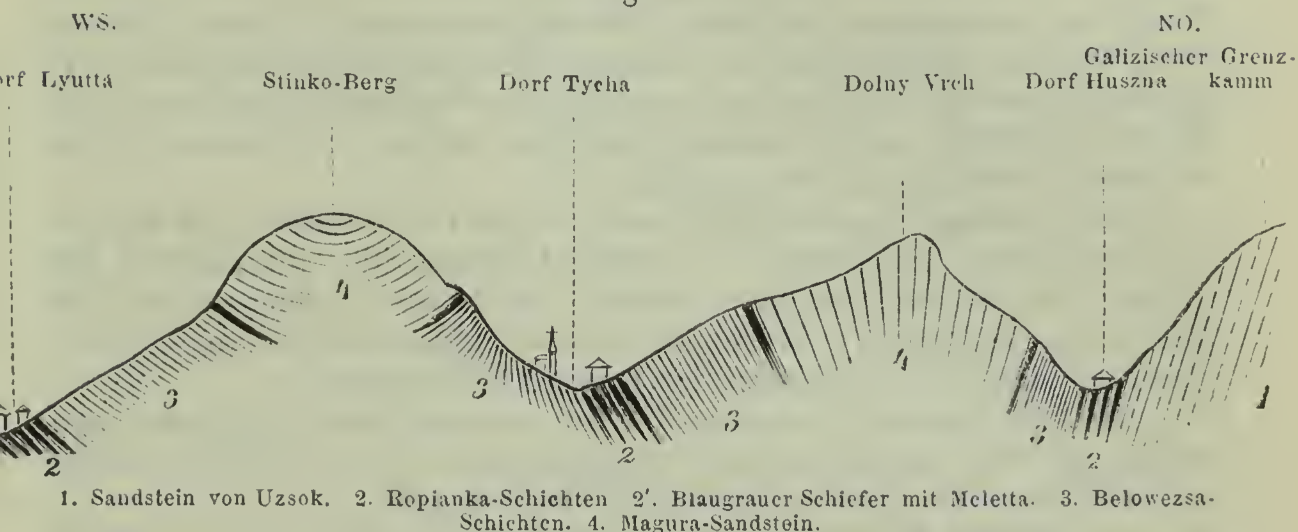
Weiter hinauf folgen wieder Sandsteine, mit untergeordneten Schieferlagen wechselnd, die im Gegensatze zu den bisher durchschnittenen Sandstein-Partien, welche ausnahmslos über den den Ropianka- und Belowesza-Schichten äquivalenten Bildungen lagen, deutlich und zweifellos unter diese letzteren einschiessen. Sie fallen bei Uzsok nach SW., legen sich jedoch nahe am Gebirgskamme flacher und fallen endlich nach NO. Dass diese Bildung das älteste hier entwickelte Glied darstellt, kann nach den allerseits deutlichen und gut aufgeschlossenen Schichtenstellungen keinem Zweifel unterliegen.

Da diese Bildung ebenso sicher unter dem Niveau der Meletta-Schichten, als die Hauptmasse der Magura-Sandsteine über demselben liegt, so ist die allgemeinere Bezeichnung „eocäner“ oder „tertiärer“ Karpathen-Sandstein, unter welcher auch der in ganz anderem Niveau liegende Magura-Sandstein verstanden sein kann, für dieselbe nicht genügend bezeichnend, und ich schlage daher vorläufig den Localnamen „Sandstein von Uzsok“ für dieselbe vor.

Da die aus den Einzelbeobachtungen dieses Durchschnittes resultirenden tektonischen Folgerungen auf der beifolgenden Zeichnung darge-

stellt sind, so glaube ich nicht weiter bei denselben verweilen zu sollen und übergehe zu einem zweiten sehr ähnliche Verhältnisse zeigenden Beispiele.

Fig. 2.



1. Sandstein von Uzsok. 2. Ropianka-Schichten 2'. Blaugrauer Schiefer mit Meletta. 3. Belowezsa-Schichten. 4. Magura-Sandstein.

Im Thale von Lyutta stehen, vielfach von Diluvialschotter verdeckt, typisch entwickelte Ropianka-Schichten mit den bekannten Hieroglyphen und wie an den meisten Punkten ihres Auftretens, mit stark gewundenen und gestörten Schichten an. Bei der Brücke am unteren Ende des sehr langgestreckten Ortes, wo sich das Thal gegen SW. umbiegt, sind sie am deutlichsten aufgeschlossen (Fig. II).

Verfolgt man von Lyutta in nordöstlicher Richtung den Fussweg nach Tycha, so hat man bis ziemlich hoch hinauf dünnblättrige Schiefer (Niveau der Belowezsa-Schichten), welche deutlich nach NO. einfallen (3).

Der Kamm des Bergzuges, der die Thäler von Lyutta und Tycha trennt, besteht aus grobem Sandstein mit Conglomeratbänken (4); es ist dies derselbe Zug, der von hier in nordwestlicher Richtung über den Stinko-Berg, Zsolobina-Berg, Cholopice-Berg, Studna-Berg und Kamin-Berg fortstreicht, zwischen Strawna und Kostrina vom Unghflusse durchschnitten wird und bereits bei Besprechung des Unghflusses erwähnt wurde.

Steigt man auf der anderen Seite gegen Tycha hinab, so findet man an dem kleinen Hügel, der die Kirche dieses Ortes trägt, feinkörnige, dünngeschichtete, glimmerreiche Hieroglyphen-Sandsteine (Belowezsa-Schichten), welche nach SW. unter den Gebirgskamm einfallen.

Gegenüber von der Kirche, am rechten Ufer des Baches, stehen blaugraue dünnblättrige Schiefer an, in denen ich deutlich gestreifte Meletta-Schichten gefunden habe; sie fallen deutlich nach NO. (2').

Geht man von Tycha auf dem Fusssteige nach Hluszna gegen den Kamm des Dolaz Vrch hinauf, so findet man als Hangendes die Meletta-führenden Schiefer, kalkreiche braungefärbte Sandsteine mit dicken Kalkspathadern wie sie im Niveau der Belowezsa-Schichten wiederholt beobachtet und auch bereits im Berichte über das Karpathen-Sandstein-Gebiet des Sároser Comitates erwähnt wurden[1]).

[1]) l. c. p. 276.

Sie setzen nach NO. einfallend hier bis ziemlich hoch hinauf das rechte Gehänge des Tychathales zusammen.

Der Kamm des Dolny-Vrch, eines langgestreckten geraden Bergzuges, der die Thäler von Tychna und Huszna trennt, besteht aus grobkörnigem, homogenem Sandsteine, der mit Säuren nicht braust, und in dem ich keine Kalkspathadern und keine Hieroglyphen beobachtete; es ist der Lagerung wie der petrographischen Beschaffenheit nach echter Magura-Sandstein. Die Schichten desselben stehen am Kamme nahezu senkrecht, etwas gegen SW. geneigt.

Vom Kamme hinab nach Huszna verquert man wieder die wiederholt beobachtete Reihenfolge; am linken Gehänge des Husznathales findet man dünnblättrige Schiefer und Spuren von Hieroglyphen-Sandsteinen (Belowezsa-Schichten) im Bachbette selbst blaugraue schiefrige Schichten (wohl ein sicheres Aequivalent der Ropianka-Schichten).

Der galizische Grenzkamm auf der rechten Seite des Tychathales besteht aus dem Sandsteine von Uzsok (1), der von Uzsok höher streicht und steil unter die obenerwähnten Schichten einfällt.

Ich will die Reihe dieser Beispiele nicht vermehren, da sie in ermüdender Einförmigkeit doch immer dieselben tektonischen Resultate ergeben, die sich in wenigen Worten zusammfassen lassen.

Das obere Unghthal mit den östlich und westlich sich daran anschliessenden Gegenden stellte nach derselben ein ausschliesslich aus Eocän- und Oligocän-Gestein zusammengesetztes Gebiet dar, in welchem in überraschender Klarheit und deutlichen Schichtenstellungen die älteren Schichten in mehrfach sich wiederholenden, wellenförmigen Aufbrüchen unter den Magura-Sandsteinen hervortreten. Sie bilden von NW. nach SO. orientirte Bergketten, deren Schichten am SW.-Rande regelmässig nach SW., am NO.-Rande nach NO. fallen, während die dazwischen liegenden, meist höheren Magura-Sandsteinzüge an den SW. Gehängen nordöstliches, an den NO.-Gehängen südwestliches Einfallen zeigen, wodurch sowohl die wellenförmige Tektonik der Gegend, als auch die relativen Niveaux der Hauptabtheilungen zweifellos nachgewiesen erscheinen.

So klar diese Verhältnisse bei geringen Aufschlüssen im Ganzen jedoch sind, so kann doch im Detail bei dem Petrefactenmangel und der petrographischen Aehnlichkeit der Schichten untereinander manche Irrung vorkommen, was bei diesen ersten Versuchen ein so ausgedehntes Gebiet, wie das des jüngeren Karpathen-Sandsteines, näher zu gliedern, nicht befremden kann.

Schliesslich mögen noch einige Worte über die Verbreitung der einzelnen Glieder im Gebiete und über deren Entwicklung im Vergleiche mit denen des Sároser und westlichen Zempliner Comitates Platz finden.

1. Sandstein von Uzsok. Dieses tiefste Glied der Karpathen-Sandsteine dieser Gegend, welches ich wegen seiner engen Verbindung und vollkommen concordanten Lagerung mit den unmittelbar darüber folgenden Meletta-Schichten noch der Eocänformation zuzählen zu müssen glaube, setzt, eine domförmige Aufbruchswelle darstellend, den ungarisch-galizischen Grenzkamm zwischen den Orten Bistra, Volosanka, Huszna, Rostoka und Verekresin in Ungarn und den Orten Sianki, Heyla und

Lubahora in Galizien zusammen und scheint gegen NW. (in Galizien) über den Kamm des Rozsipanice- und Holicz-Berges fortzusetzen. Ausser diesem sichergestellten Vorkommen dürfte diese Bildung noch an manchen anderen Punkten des Beskiden-Kammes auftreten, wo sie wegen ungenügend aufgeschlossenen Lagerungsverhältnissen bisher mit dem sehr ähnlichen Magura-Sandsteine verwechselt und daher nicht cartographisch ausgeschieden wurde. Namentlich dürfte diese Bildung in den westlicheren Theilen der Karpathen-Sandsteinzone, die ich persönlich nicht zu untersuchen Gelegenheit hatte, in denen aber nach den übereinstimmenden Mittheilungen älterer Beobachter die Hauptmasse der Sandsteine unter den Meletta-Schichten liegt, vorwiegend entwickelt sein.

2. Meletta-Schichten. Hierhergehörige Bildungen sind in dem Terrain in 5 parallel von NW. nach SO. streichenden Zügen entwickelt, von denen der westlichste, der von Vidnang im Zempliner Comitate bis unter Gross-Berezna im Unghthale zu verfolgen ist und eine Breite von $1\frac{1}{2}$—2 Meilen erreicht, der bedeutendste ist. Innerhalb dieser Züge lassen sich auch in diesem Gebiete die im Sároser Comitate zuerst getrennten Unterabtheilungen, die Ropianka-Schichten, Belowezsa-Schichten und Smilno-Schiefer gut trennen und ihre Begrenzung cartographisch darstellen. *a.* Ropianka-Schichten. Diese tiefste Abtheilung der Meletta-Schichten findet sich petrographisch vollkommen mit den im Sároser Comitate mit diesem Namen belegten Bildungen übereinstimmend, an zahlreichen Stellen, welche meist die Punkte bezeichnen, wo die Axe einer Aufbruchsquelle von einem tiefen Thaleinrisse geschnitten wird, so z. B. bei Unter-Jablonka am Ungh-Ufer gegenüber von Gross-Berezna, bei Viška und Lyutta, bei Novosedlica, bei Luch etc. Ebenso sind sie, wiewohl nicht mehr so petrographisch markirt, als Randzone an der Grenze der Sandsteine von Uzok entwickelt. Auch die bläulichen Schiefer mit Meletta-Schuppen, die im Durchschnitte bei Tycha erwähnt wurden, glaube ich hieher stellen zu müssen. Ausser den schon wiederholt für diese Etage angegebenen petrographischen Merkmalen, Hieroglyphen-Schichten etc., muss besonders auf die beinahe an allen Punkten ihres Auftretens zu beobachtenden starken Krümmungen und Windungen ihrer Schichten aufmerksam gemacht werden, die bei den höher folgenden Gliedern zu verschwinden pflegen.

b. Belowezsa-Schichten. Der Umfang dieser Bezeichnung, welche ich im vorigen Jahre für eine petrographisch eng begrenzte Bildung aufstellte, musste wahrscheinlich erweitert werden, indem sich gegen Osten den typischen Belowezsa-Schichten verschiedene Bildungen einschalten oder substituiren, deren enge Zusammengehörigkeit durch Wechsellagerung etc. so deutlich zu constatiren ist, dass eine Trennung derselben nicht möglich schien. Belowezsa-Schichten von der typischen petrographischen Form treten allerdings auch hier noch auf (so z. B. im Huttathale bei Sztakcsin, am Osoiberg bei Staryna, bei Ulič-Kriwa, bei Solja, bei Tycha etc.), mehrfach sind sie jedoch von Bildungen von sehr abweichender Gesteinsbeschaffenheit begleitet oder auch versetzt. So wechseln sie beispielweise zwischen Szinna und Sztakcsin mit grobkörnigen Sandsteinen, die bei minder günstigen Aufschlüssen leicht mit Magura-Sandsteinen verwechselt werden könnten, anderwärts ist das ganze Niveau nur durch schiefrige Schichten bezeichnet, in denen der

petrographische Grundtypus nur an wenigen Punkten zu beobachten ist, und die gegen unten in die Ropianka-Schichten übergehen. Häufig erscheinen sie auch als plattige, glimmerreiche Sandsteine von gelblichbrauner oder röthlicher Färbung, die jedoch ihres Hieroglyphenreichthums wegen keine Aehnlichkeit mit Magura-Sandstein haben. *c.* Smilno-Schiefer. Die schwarzen oder grauen, hornsteinführenden Schiefer, die schon v. Hauer mit diesem Namen belegte [1]) treten in dem in Rede stehenden Gebiete in mehreren Zügen auf; so betritt ein von Vidrang herstreichender Zug dasselbe bei Virava und setzt gegen SO. sich verbreitend über Sablonka und Hosztovice bis Parihuzovce und Pčolina fort; ein zweiter, im Streichen dieses ersten liegend, aber nicht mit demselben zusammenhängend, beginnt bei Sztakcsinska Rostoka, und setzt am SW.-Rande des Na staz-Gebirges bis in die Gegend von Gross-Berezna hinab; endlich finden sich noch kleinere Partien bei Staryna, Polena und Ruske. Dem oberen Theile des Ungher Comitates von Gross-Berezna gegen Nord, NO. und Ost fehlt diese Bildung gänzlich. Im Gegensatze zu den im Sároser Comitate zu beobachtenden Verhältnissen stellen die Smilno-Schiefer hier einen fixen Horizont zwischen den Belowezsa-Schichten und Magura-Sandsteinen nicht dar; dieselben scheinen mir vielmehr nur eine petrographische Abänderung höherer Lagen der Belowezsa-Schichten zu sein, die zuweilen minder scharf markirt, eine Unterscheidung von anderen Abänderungen der vielgestaltigen Belowezsa-Schichten nicht zulässt. Nur so scheint es mir erklärlich, dass im Sároser Comitate die Smilno-Schiefer regelmässig zwischen Belowezsa-Schichten und Magura-Sandsteinen liegen, während im Ungher Comitate die beiden letztgenannten Bildungen ohne eine Spur von Smilno-Schiefern übereinander folgen, im Zempliner Comitate endlich Partien von Smilno-Schiefern bald an der Grenze, bald in der Mitte der Belowezsa-Schichten beobachtet wurden.

3. Magura-Sandstein. Dieses jüngste Glied der tertiären Karpathen-Sandsteine setzt die höheren schön bewaldeten Gebirgskämme des oberen Ungher Comitates (das Rohatec-Gebirge, Javornik-Gebirge, den Stanski-Berg, Velki Bukovec, Dolny Vrch etc.) zusammen. Als Eigenthümlichkeit dieser Gegend kann das Auftreten von Lagen sehr grober Conglomerate bezeichnet werden, welche Geschiebe von bedeudeutender Grösse aus Quarz und Urgebirgsgesteinen enthalten, und den Schichten des Sandsteines regelmässig eingelagert sind, daher nicht cartographisch ausgeschieden wurden.

Ich schliesse hiemit die Reihe geologischer Topographien aus dem Gebiete der ungarischen Karpathen-Sandsteinzone und hoffe in einem der nächsten Hefte des Jahrbuches eine kurze Compilation der gewonnenen Resultate als Abschluss unserer Thätigkeit in diesem Gebiete geben zu können.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. X. Bd. III. Heft.

VII. Beiträge zur Kenntniss der Congerien-Schichten Westslavoniens und deren Lignitführung.

Von K. M. Paul.

Mit 3 Holzschnitten und 1 Tafel.

Betrachten wir den zwischen den Flüssen Donau, Drau und Save gelegenen Landstrich, so finden wir in demselben eine Reihe von Berggruppen entwickelt, welche gegen Osten in der Donauebene verschwinden, während sie gegen Westen durch Hügelketten mit den angrenzenden croatischen Gebirgen und hiedurch mittelbar mit den Südalpen in Verbindung stehen.

Ueber den geologischen Bau dieser Berggruppen (Požeganer Gebirge, Orljava-Gebirge und Brooder Berggruppe) liegen bereits in den Berichten über die Uebersichtsaufnahme dieser Gegend von Bergrath Stur Mittheilungen vor[1]; nach denselben bestehen die Gebirge von Požeg und Orljava aus krystallinischen Trias- und wahrscheinlichen Kreideschichten und sind am Südrande von einer Randzone neogen-tertiärer Bildungen begleitet, welche die niedrigen Vorhügel der genannten Gebirge nördlich vom Saveflusse, sowie die ganze Brooder Berggruppe zusammensetzen.

Die Neogenbildungen dieser Gegend gliedern sich, wie im Wiener und im grossen ungarischen Becken, in die drei Hauptabtheilungen der Marinen-, Cerithien- und Congerien-Stufe.

Die marinen Schichten, vorwiegend am Rande der älteren Grundgebirge und in tieferen Buchten derselben, sowie im Brooder Gebirge entwickelt, zeigen genau den aus dem Wiener Becken bekannten Typus. Es sind echte Leithakalke mit den bekannten Clypeaster-Formen und Tegel und Sande mit den Foraminiferen, die den Niveaux von Baden, Grinzing etc. entsprechen.

Die Cerithien-Schichten zeigen in der in Rede stehenden Gegend eine sehr eigenthümliche, in diesem Horizonte ungewohnte petrographische Entwicklung. Es sind vorwiegend weisse hydraulische Mergel, auf eine Erstreckung von circa 10 Meilen dem Streichen nach an zahlreichen Punkten durch reichen Gehalt an Petroleum bezeichnet, stellenweise durch Sande und Sandsteine ersetzt und von Sandsteinen und feinblättri-

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 12. Bd. p. 285 und Verh. p. 115 und 200.

gen Schiefern unterteuft. An Petrefacten beobachtete ich in denselben nur ein undeutliches Exemplar von *Cardium plicatum Eichw.* Echten Cerithienkalk vom Typus des Wiener Beckens mit Cerithien, *Mactra podolica*, *Ervilia podolica* etc. ist nur bei Ober-Lipovac bekannt.

Da über diese Ablagerungen bereits in der erwähnten Arbeit von Stur[1]) ausführliche Mittheilungen vorliegen, so übergehe ich dieselben hier unter Hinweis auf die genannte Publication.

Die Bildungen der Congerienstufe setzen die südlichsten an die Saveebene angrenzenden Hügelketten zusammen.

Da ich bei einer im April 1870 zur Untersuchung des diesen Schichten angehörigen Lignitvorkommens unternommenen Excursion Gelegenheit hatte, diese Ablagerung in einer Längserstreckung von 10 Meilen (vom Orljava-Thale im Gebiete des Gradiscaner Regimentes der slavonischen Militärgrenze bis zum Csasma-Thale in Croatien) ihrer ganzen Breite nach kennen zu lernen, so glaube ich hier einige der gemachten Beobachtungen umsomehr mittheilen zu sollen, nachdem das Material zu der (im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1869. 3. Heft publicirten) Monographie der Süsswasserfauna der Congerien-Schichten von Croatien und Slavonien von Dr. M. Neumayr aus dieser Gegend stammt, und einige Notizen über die Fundorte der interessanten, in der genannten paläontologischen Publication beschriebenen Fossilreste als Appendix zu derselben nicht ohne einiges Interesse sein dürften.

Betrachten wir die nördlich vom Saveflusse, zwischen den beiden genannten Zuflüssen (der Orljava und Csasma), aus der Diluvial- und Alluvialebene sich erhebenden, gegen Nord langsam ansteigenden Hügelketten, so finden wir dieselben allerorts durch eine Lehmablagerung bedeckt, die stellenweise bis 10 Klftr. mächtig bis weit gegen Norden hinaufreicht und selbst die obenerwähnten, weissen hydraulischen Mergel der Cerithien-Schichten, die eine weiter nördlich näher am Grundgebirge sich hinziehende Zone bilden, stellenweise bedeckt.

Der Lehm enthält an mehreren Stellen in seinen tieferen Lagen theils lose eingebettete, theils zu bedeutenderen Schotterlagen sich vereinigende Geschiebe von krystallinischen Gesteinen, älteren Kalken etc., und ich glaube denselben seiner Hauptmasse nach wohl mit Beruhigung als diluvial bezeichnen zu können, eine Annahme, zu welcher die auffallende Discordanz dieser Ablagerung mit den Lignitführenden Congerien-Schichten — die an mehreren Punkten, wo diese letzteren unter dem Lehme hervortreten, zu beobachten ist — berechtigt.

Hiermit soll jedoch nicht behauptet werden, dass nicht sandige oder lehm-artige Ablagerungen, die, wiewohl jünger als die Lignitformation, doch noch dem Neogen (dem Horizonte des Belvedere-Schotters und Sandes) angehören, in dieser Gegend stellenweise untergeordnet auftreten mögen; ich selbst beobachtete am Ausgange des Dobrawoda-Thales bei Novcka einen gut geschichteten Sand, der wohl die höchste Schichte der Tertiärbildungen darstellt.

Das vorwiegende ist jedoch der erwähnte Lehm, unter welchem nur in tiefen ausgewaschenen Thälern, Wasserrissen und Schluchten die Lignitführenden Tegel der Congerien-Schichten zu Tage treten.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 12. p. 287—296.

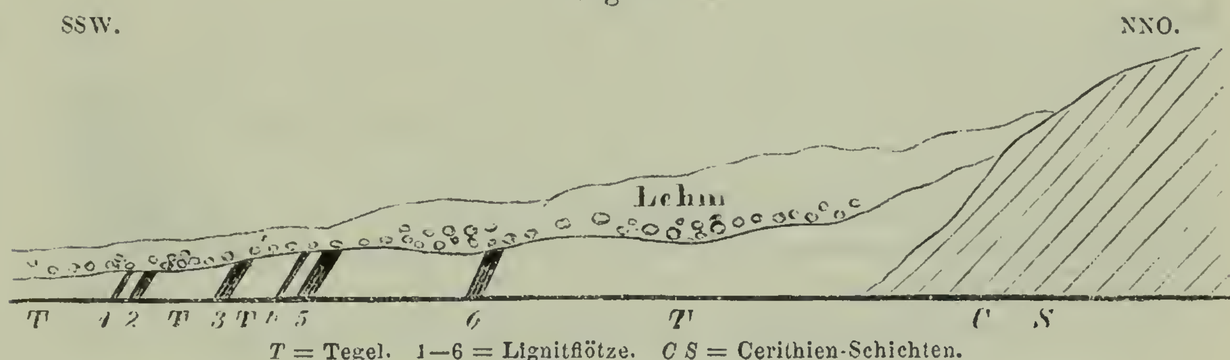
Solche Aufschlüsse finden sich (von SO. nach SW.) im Orljava-Thale bei Cigelnik, im Thale zwischen Bržczane und Gunavče, bei Malla nördlich von Neu-Gradisca, im Thale nördlich von Mašic, bei Raic, im Bukovica-Thale und im Dobrawoda-Thale bei Novcka, im Břestaca-Thale, südlich von Jagma, im Repušnica-Thale, im Drinovsta-Thale nordwestlich von Kutina, endlich in der „Cigelka" genannten Gegend in der Moslaviner Herrschaft, und dazwischen wohl noch an zahlreichen anderen Punkten, wo sie wegen mangelhafter Entblössung oder ungenügender Beobachtungszeit bis jetzt nicht constatirt werden konnten.

Nur einige dieser Aufschlüsse sollen hier beispielweise mit einigen Worten geschildert werden.

Wenn man von Neu-Gradisca ausgehend das sich anschliessende Dorf Malla durchschritten hat, gelangt man nach etwa ¹/₄ Wegstunde in nordöstlicher Richtung zu dem gegenwärtig der „ersten croatisch-slavonischen Kohlengewerkschaft" gehörigen Kohlenbergbaue.

Unmittelbar westlich neben der Schachthütte im Bette des von NNO. herkommenden Baches sieht man unter der horizontal gelagerten Lehm- und Schotterdecke steil aufgerichtete Lignitflötze mit Zwischenlagen von grauem oder grünlichem Tegel hervortreten.

Fig. I.



T = Tegel. 1—6 = Lignitflötze. *C S* = Cerithien-Schichten.

Die Reihe ist hier die folgende:

1. Hangendtegel.		
2. Flötz	3 Fuss	mächtig
3. Tegel	1 „	„
4. Flötz	5 „	„
5. Tegel	5 Klftr.	„
6. Flötz	5 Fuss	„
7. Tegel	2 Klftr.	„
8. Flötz	3 Fuss	„
9. Tegel	3 „	„
10. Flötz	6 „	„
11. Tegel	7 Klftr.	„
12. Flötz	9—10 Fuss	„

Alle diese Schichten, die hier in einer Gesammtmächtigkeit von etwa 20 Klftrn, aufgeschlossen sind, streichen Stunde 20·5 Grad und fallen unter 55—60 Grad nach SSW.

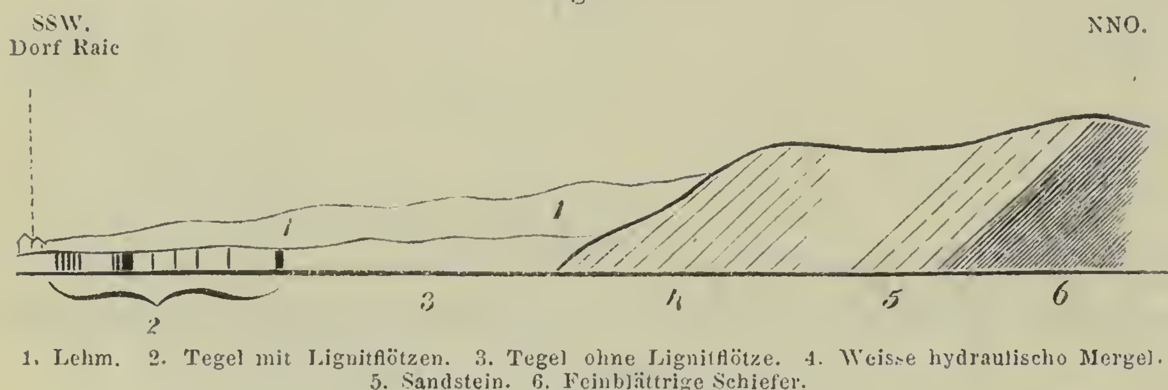
In den Tegellagen zwischen dem 2. und 3. und zwischen dem 3. und 4. Flötze fand ich *Vivipara conf. unicolor Oliv.* in einigen Exemplaren, ausserdem kommen die Schalenreste zertrümmerter Unionen stellenweise in dem die Flächen trennenden Tegel vor.

Verfolgt man den Lauf des Baches weiter aufwärts (gegen NNO.), so gelangt man nach etwa 10 Minuten an das Liegende der Lignitführenden Formation, weisse Sande und Sandsteine, in denen ich *Cardium plicatum Eichw.* in einem Exemplare gefunden habe, und die somit bereits der Cerithienstufe angehören. Auffallender Weise zeigen diese Schichten ein abweichendes Streichen (nach NNW.) und ein weit flacheres Fallen (nach WSW.), als die Congerientegel.

Der erwähnte Bergbau wird auf das oberste der genannten Flötze betrieben, welches mit einem Schachte in der 10 Klftr. angefahren, und hierauf dem Streichen nach gegen SO 140 Klftr., nach NW. 80 Klftr. weit ausgerichtet wurde. Das am Ausbisse nur 3 Fuss mächtige Flötz besitzt in dieser Tiefe bereits eine Mächtigkeit von 6 Fuss, welche sich in der ganzen ausgerichteten Erstreckung von 220 Klftrn. vollkommen gleich bleibt. Auch das Fallen ist constant 55 Grad, nach Stunde 14·5. Die im Bache ausbeissenden Liegendschichten sind im Bergbaue bis jetzt nicht verquert.

Ein instructiver Aufschluss findet sich (ausser mehreren anderen, die ich hier übergehe) wieder im Thale nördlich von Raic (etwa 3 Meilen NNW. von Neu-Gradisca).

Fig. II.



1. Lehm. 2. Tegel mit Lignitflötzen. 3. Tegel ohne Lignitflötze. 4. Weisse hydraulische Mergel. 5. Sandstein. 6. Feinblättrige Schiefer.

Das Thal des Dworoka-Baches gegen Norden verfolgend, trifft man gleich hinter den letzten Häusern von Raic im Bachbette senkrecht stehende Ausbisse von Lignitflötzen, die durch mehr weniger mächtige Tegellagen von einander getrennt sind. In dieser Ablagerung unterscheidet man in circa 60 Klftr. Mächtigkeit 13 Flötze, von denen das achte eine Mächtigkeit von 10 Fuss erreicht. Die Schichten stehen überall senkrecht, das Streichen ist jedoch bei den verschiedenen Flötzen ungleich und schwankt zwischen Stunde 18 und 22. In der Tegelschichte unter dem Hauptflötze fanden sich Spuren von *Planorbis*, Schalentrümmer glatter Viviparen (*Sadleri* oder *unicolor*) kommen allerwärts zwischen den Flötzen vor.

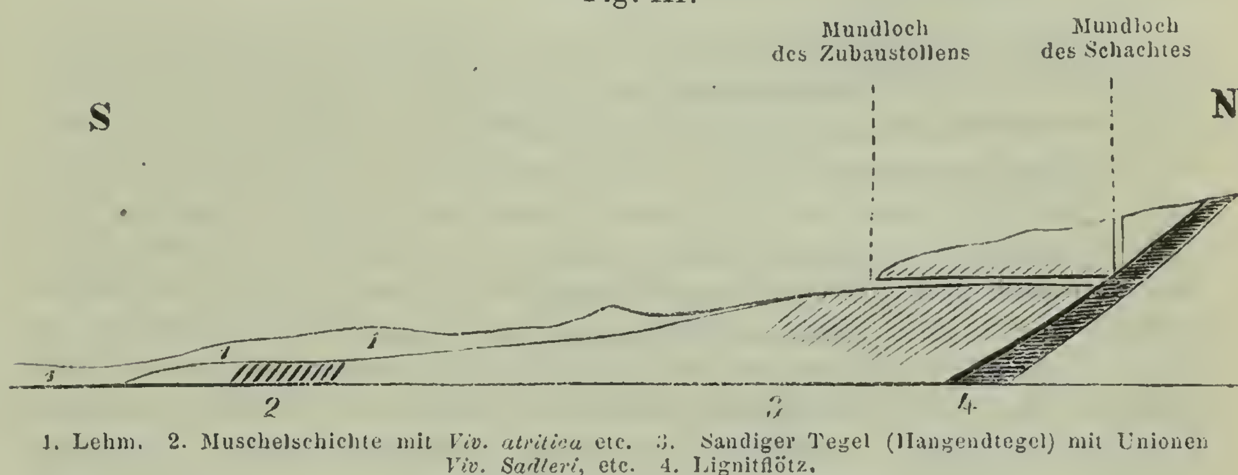
Unter dem letzten Flötze folgt noch etwa 70 Klftr. weit eine wenig aufgeschlossene Tegelablagerung, in der keine Flötze bekannt sind, dann gelangt man mit dem höher ansteigenden Terrain in das Gebiet der Cerithien-Schichten.

Die oberste Lage derselben bilden die mehrerwähnten weissen, hydraulischen Mergel, darunter folgen Sandsteine, und endlich feinblättrige Schiefer mit verkohlten Pflanzenresten. Wieder beobachtet man hier das eigenthümliche Verhältniss, dass die Cerithien-Schichten weniger steil aufgerichtet sind als die Congerien-Schichten, während nämlich diese

letzteren, wie erwähnt, senkrecht stehen, fallen die weissen Mergel, Sandsteine und Schiefer unter 50—55 Grad nach SSW. ein.

Während die beiden gegebenen Durchschnitte einigen Einblick in die die Lignitflötze begleitenden und unterlagernden Schichten gewährten, bietet der dritte, dessen ich hier noch Erwähnung thun will, Aufschluss über die höheren, die Lignite überlagernden Schichten.

Fig. III.



1. Lehm. 2. Muschelschichte mit *Viv. atritica* etc. 3. Sandiger Tegel (Hangendtegel) mit Unionen *Viv. Sadleri*, etc. 4. Lignitflötz.

Oestlich von den ersten Häusern des Dorfes Novcka schneidet das Thal des Bukovica-Baches die von Neu-Gradisca herkommende Poststrasse. Wenn man dieses Thal aufwärts (gegen Norden) verfolgt, so gelangt bald nach dem Eintritte des Weges in den Wald an eine Stelle, wo am rechten Ufer des Baches und im Bette desselben Neogenschichten unter der allgemeinen Lehmbedeckung hervortreten. Es ist eine beinahe ganz aus Conchylienschalen zusammengesetzte Schichte, die theils weich und sandig, theils zu festeren kalkigen Bänken conglutinirt und in einer Mächtigkeit von mehreren Klaftern aufgeschlossen ist.

Es fanden sich darin [1]:

Vivipara atritica Neum.	*Melanopsis decollata Stol.*
„ *Hoernesi Neum.*	„ *costata Fér.*
„ *avellana Neum.*	*Lithoglyphus naticoides Fér. sp.*

Ausserdem kleine Unionen und andere unbestimmbare Zweischaler. Die beiden ersten genannten Arten treten massenhaft auf, während die folgenden nur in geringer Individuenanzahl vorliegen.

Sicher könnte die Liste der an dieser reichen und günstig aufgeschlossenen Fundstelle auftretenden Arten noch bedeutend bereichert werden, mir stand jedoch nur geringe Zeit zum Sammeln zu Gebote, daher ich auf vollständigere Ausbeutung verzichten musste.

Diese Schichten fallen flach (etwa 25 Grad) nach SSW.

Verfolgt man das Thal weiter aufwärts (in das Liegende der obenerwähnten Schichten) so gelangt man 70 Klftr. an der Poststrasse an den Kohlenbergbau von Novcka.

Durch einen Zubaustollen, der, 105 Klftr. lang, die Hangendschichten des Flötzes durchfährt, ist ein sandiger Tegel aufgeschlossen, der somit bedeutend (mindestens 30—40 Klftr.) tiefer als die obener-

[1]) Bei der Bestimmung der gesammelten Gastropoden wurde ich freundlichst von Herrn Dr. Neumayr unterstützt, wofür ich demselben hier meinen Dank ausspreche.

wähnte Muschelschichte, jedoch über dem Lignitflötze liegt und die folgenden Arten lieferte:

Vivipara Sadleri Partsch.
„ *unicolor Oll.*
Melanopsis acicularis Fér.
„ *pygmea Partsch.*
Valvata piscinalis Lam.
Litorinella ulva Penn.
Lithoglyphus naticoides Fér.
„ *panicum Neum.*
Unio maximus nov. sp.

Ueber die letztgenannte neue Form theilte mir Herr Th. Fuchs, Custos am k. k. Hof-Mineraliencabinet, dem ich die mitgebrachten Stücke zur Untersuchung mitgegeben hatte, freundlichst die folgende Notiz mit:

Unio maximus nov. sp. „Die mir übergegebenen zwei Muscheln „aus dem Hangendtegel des Lignitflötzes von Noveka“ scheinen der dicken, blättrigen Perlmutterschale, sowie den starken, concentrischen Wülsten nach dem Genus *Unio* anzugehören. Leider ist der Erhaltungszustand der so interessanten Stücke eine sehr mangelhafte. Nicht nur ist das Schloss an keinem zu sehen, sondern auch die Schale ist auf dem grössten Theile der Oberfläche mehr oder minder abgeblättert, so dass der grössere Theil der Stücke nur einen Steinkern darstellt, von der wirklichen Oberfläche der Schale aber überhaupt nur ganz untergeordnete Partien erhalten sind.

Die Gestalt der Muschel ist im Allgemeinen quer oval. Vorne zugerundet, nach hinten verschmälert. Der Wirbel stark nach vorne gerückt, beiläufig im vorderen Viertheile der Schale gelegen, wenig entwickelt. Der Steinkern sowie die vorhandene Schale zeigt dicke, zugerundete, concentrische Wülste. Ausserdem sieht man an dem einen der Stücke auf dem Steinkerne von dem Wirbel zur hinteren unteren Ecke eine vertiefte Furche verlaufen. Dort, wo die Schale erhalten ist, sind entlang derselben Linie die concentrischen Wülste unterbrochen. An dem zweiten kleinen Exemplare ist von dieser Erscheinung nichts zu sehen. Ob dies auf einer Zufälligkeit beruht, oder ob dasselbe eine zweite Art darstellt, wage ich nicht zu entscheiden. Die Muskeleindrücke scheinen trotz der dicken Schale ziemlich leicht gewesen zu sein.

Die Höhe des grösseren Exemplares beträgt 11 Centimeter, die Länge des ganzen Stückes wird beiläufig das Doppelte betragen haben. Es ist dies demnach eine Art von ganz ausserordentlicher Grösse, ja so weit meine Kenntnisse reichen, übertrifft sie darin alle bisher lebend und fossil bekannt gewordenen Formen.

Was die Verwandtschaft mit anderen Arten anlangt, so erinnert die vorliegende Form sowohl durch den weit nach vorne gerückten Wirbel als durch die starken concentrischen Wülste lebhaft an die nordamerikanischen Typen, und dürfte wohl der *Unio tuberculatus Barnes* zunächst stehen. Indessen sind die Unterschiede immerhin noch gross genug, um trotz des schlechten Erhaltungszustandes mit Sicherheit erkennen zu lassen, dass man es hier mit einer neuen Art zu thun habe.

Das Interesse, welches sich an die neue Art knüpft, ist demnach ein zweifaches: Erstlich ein morphologisches, insoferne dieselbe die grösste ihrer Gattung ist, und zweitens ein zoo-geographisches, insoferne durch dieselbe die Anzahl nordamerikanischer Typen in den Congerien-Schichten abermals um eine vermehrt wird“.

Von den aufgezählten Arten ist, ausser dem letztgenannten *Unio*, *Melanopsis pygmea* und *Lithoglyphus panicum* für die westslavonische Süsswasserfauna neu; *M. pygmea* ist in den Congerien-Schichten des Wiener Beckens und in den dalmatischen Süsswassermergeln häufig, *Lith. panicum* bisher nur in dieser letzteren bekannt.

Die häufigsten Vorkommnisse dieser Schichte sind *Vivipara Sadleri* und *unicolor*, welche in beiweitem überwiegender Individuen-Anzahl auftreten.

Unter dieser Schichte liegt das Lignitflötz, welches mit dem obersten Flötz von Neu-Gradisca und Raic identisch ist.

Das Flötz ist durch den Bergbau 60 Klftr. weit dem Streichen nach ausgerichtet, zeigt überall gleiches Fallen unter 25 Grad nach SW. und eine Mächtigkeit von 5—6 Fuss.

Im Lignite des Flötzes kommen, wiewohl selten, Säugethierreste vor; ich erhielt daraus einen wohlerhaltenen Zahn, den Herr Dr. Bunzel als den vierten linken oberen Backenzahn von *Castor fiber L.* bestimmte.

Nach einer weiteren freundlichen Mittheilung von Herrn Dr. Bunzel stimmt dieses Exemplar in den Dimensionsverhältnissen noch vollständiger mit der lebenden Art, als die bisher aus Tertiärschichten bekannten, mit denselben vereinigten Vorkommnisse.

Tiefere Schichten sind hier nicht aufgeschlossen; die Reste alter Bergbaue, die weiter im Liegenden zu bemerken sind, deuten jedoch darauf hin, dass hier, wie an den anderen erwähnten Punkten, noch weitere Liegendflötze vorkommen.

Bei Betrachtung dieses Durchschnittes fällt vor allem der Umstand auf, dass der über dem Flötze liegende sandige Tegel und die ersterwähnte höhere Muschelschichte eine durchaus verschiedene Fauna zeigen.

Wenn auch die mitgetheilten Listen wegen der geringen Zeit, die ich zum Sammeln verwenden konnte, keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen können, und vielleicht in der Zukunft zahlreichere gemeinsame Formen gefunden werden dürften, so ist doch der Umstand, dass unter 15 Arten eine einzige (*Lithoglyphus naticoides*) in beiden Schichten auftritt, der Beachtung würdig.

Die prävalirenden Formen (die Viviparen) scheinen sich in diesen beiden Niveaux vollständig auszuschliessen, indem ich in dem tieferen Tegel nur die glatten (*Vivipara Sadleri* und *unicolor*), in der höheren Muschelschichte nur die knotigen, verzierten Formen (*Viv. atricita* und *Hoernesi*) beobachtete.

Leider ist die Grenzschichte zwischen diesen beiden Faunen nicht aufgeschlossen, und die Möglichkeit, dass hier eine Mischung der Arten vorkommt, allerdings vorhanden; sicher aber bezeichnen die Hauptlager der glatten und knotigen Viviparen zwei verschiedene Niveaux.

Versucht man aus den Einzelbeobachtungen eine Schichtenfolge der jüngeren Ablagerungen in dem oben abgegrenzten Gebiete zusammenzustellen, so dürfte dieselbe von oben nach unten etwa die folgende sein:

1. Diluvial-Lehm und Schotter, der Lehm ungeschichtet, der Schotter in horizontalen Lagen, Mächtigkeit bis 10 Klftr.

2. Geschichtete Sande und locale (bei Czernik und Bržezane) Süsswasserkalke.

3. Muschelbreccie, Hauptlager der *Vivipara atritica* und *Hoernesi*.

4. Sande und Tegel, Hauptlager der *Viv. Sadleri* und *unicolor*, der *Unio maximus* etc. Mächtigkeit bis 70 Klftr.

5. Flötzführender Tegel mit selteneren Paludinen, *Planorbis, Unio*, bis 60 Klftr. mächtig.

6. Flötzleerer, wenig aufgeschlossener Tegel, bis 70 Klftr. mächtig.

7. Weisse hydraulische Mergel u. Sandsteine (Cerithien-Schichten).

Noch ist zu bemerken, dass die Mächtigkeit der ganzen Süsswasserablagerung innerhalb des abgegrenzten Terrains von Ost gegen West zunimmt, während die steile Schichtenstellung gegen Westen einer flacheren weicht.

Da es sich bei meiner nur viertägigen Anwesenheit in dieser Gegend in erster Linie um die Constatirung der Ausdehnung, Mächtigkeit und Abbauwürdigkeit des Lignitvorkommens handelte, so konnte selbstverständlich den theoretischen Fragen nur geringe Zeit zugewendet werden; die mitgetheilten stratigraphischen und paläontologischen Daten machen daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern mögen nur als bescheidene Beiträge aufgefasst werden.

In praktisch- bergmännischer Beziehung ergab sich, dass auf einer Längserstreckung von 10 Meilen zwischen dem Orljava- und Csasma-Thale ein zusammenhängender, reicher Flötzzug existire, der 5—13 Flötze von einer Mächtigkeit von 2—10 Fuss enthält, von denen das oberste, dessen Mächtigkeit constant 5—6 Fuss beträgt, als abbauwürdig bezeichnet werden müsse.

Die Frage nach der Quantität des in dieser Gegend vorliegenden fossilen Brennstoffes erledigt sich hiemit in der günstigsten Weise.

Ueber die Qualität dieser Lignite liegen mehrfache Analysen und Brennwerthsbestimmungen vor, die von Herrn Karl Ritt. v. Hauer im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführt wurden.

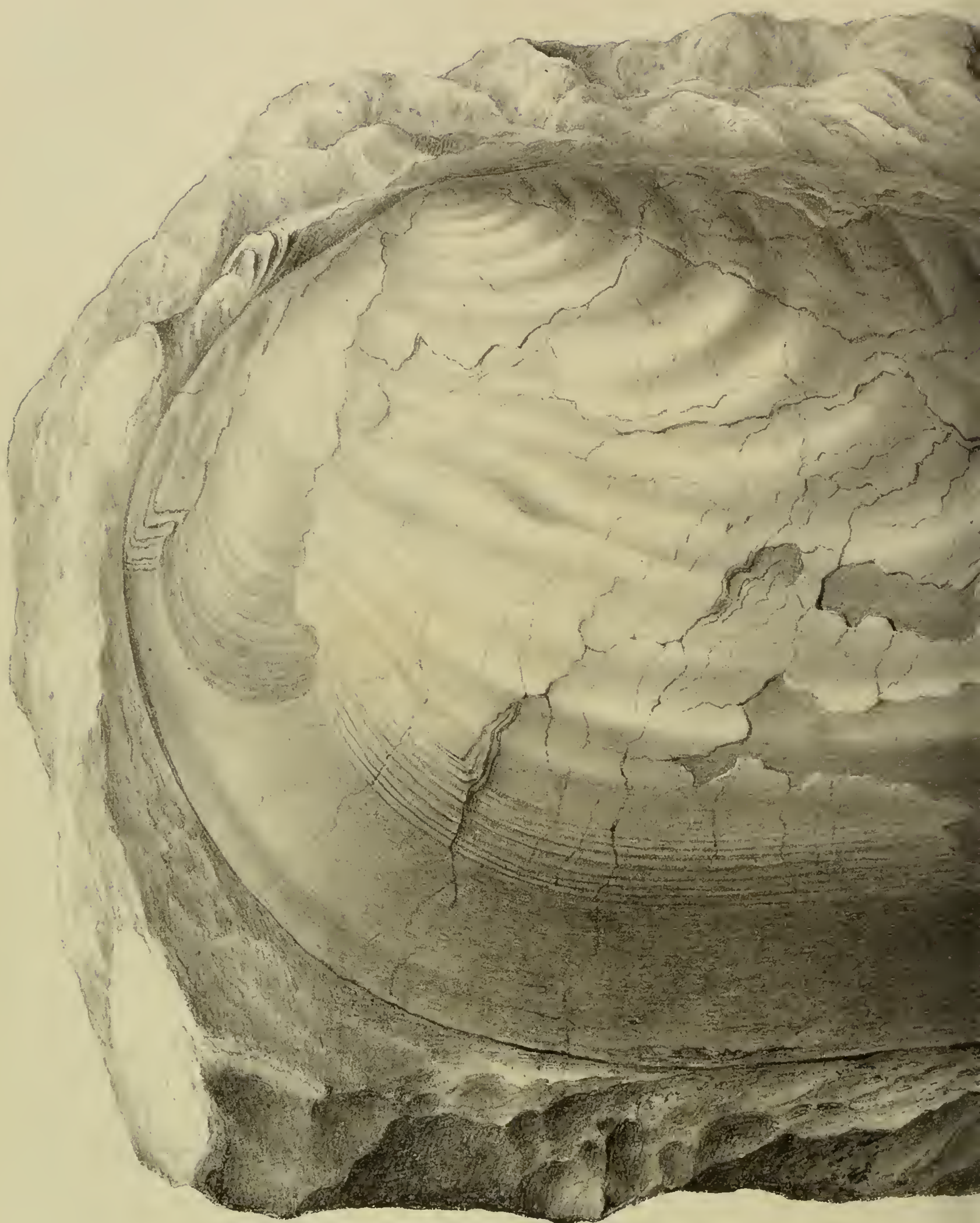
Da die älteren derselben bereits von Stur mitgetheilt sind[1]), und die neueren im Wesentlichen übereinstimmen, so will ich nur bemerken, dass im Mittel 15—16 Centner dieser Lignite das Aequivalent einer 30-zölligen Klafter weichen Holzes darstellen, dieselben daher nach der v. Hauer'schen Eintheilung der fossilen Brennstoffe unter die Lignite zweiter Classe einzureihen sind.

Trotz dieser nicht sehr günstigen Qualität des Brennstoffes glaube ich demselben doch einige volkswirthschaftliche Bedeutung beilegen zu können. Die günstigen Abbauverhältnisse, und namentlich der Umstand, dass die durch Westslavonien zu führende Eisenbahnlinie das Kohlenrevier seiner ganzen Längsausdehnung nach nahe an den Gruben durchschneiden wird, werden die Stellung des Brennstoffes loco Bahn um einen sehr billigen Preis ermöglichen, und die grössere Billigkeit dürfte dann wohl einen höheren Brennwerth ersetzen.

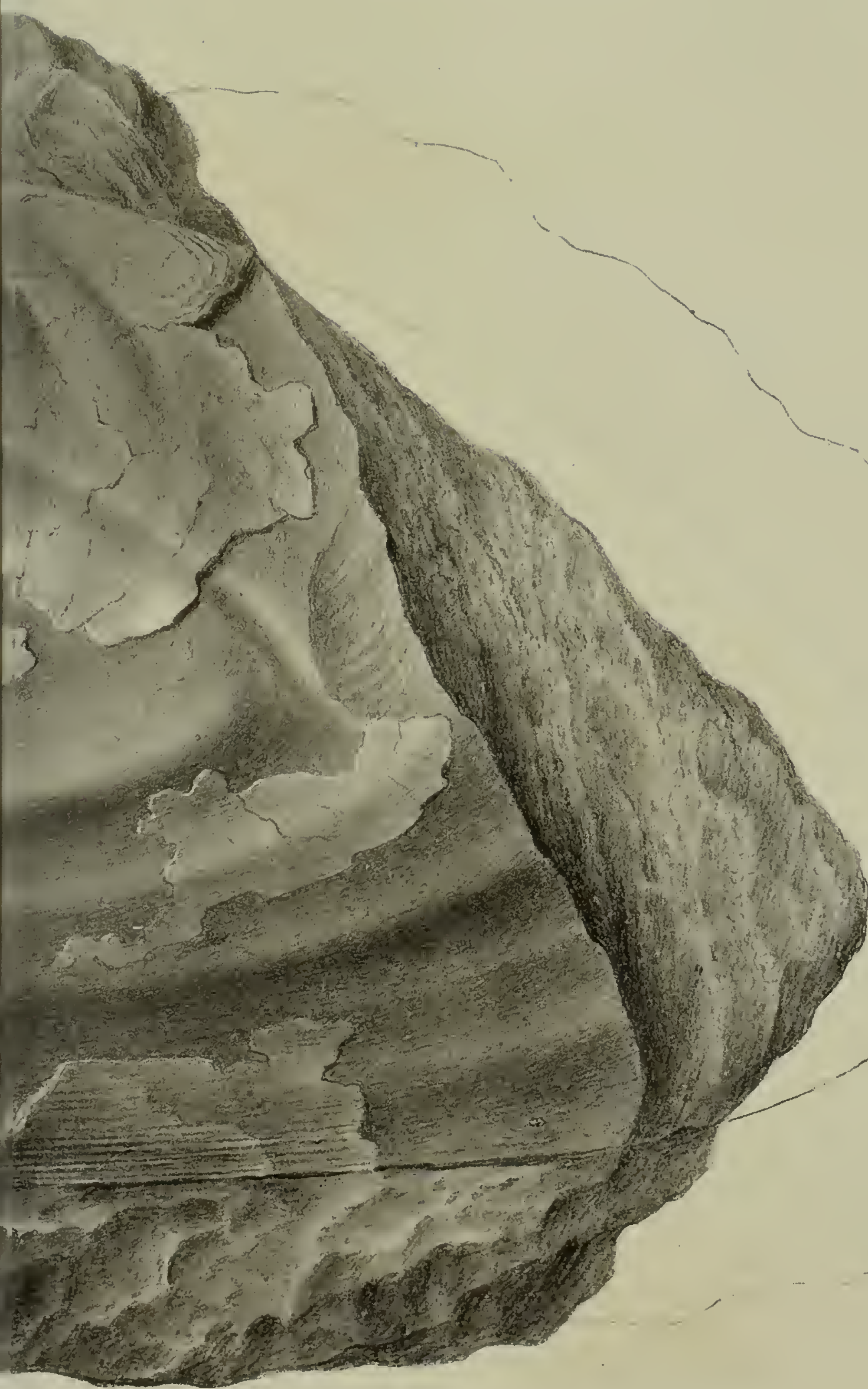
---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XII. Verh. p. 117.


BRITISH MUSEUM
G
S D
NATURAL HISTORY.



Unio n



…us, Fuchs

…schen Reichsanstalt 1870.

VIII. Beiträge zur Kenntniss der älteren Schichtgebilde Kärnthens.

Von Dr. Emil Tietze.

I. Zur Frage der Casanna-Schiefer.

Herr Prof. Suess hat in seinen Abhandlungen über die Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen (Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien 1868) die Ansicht ausgesprochen, dass ein grosser Theil des Glimmerschiefers in den Südalpen, namentlich in Kärnthen und Kroatien, nämlich diejenige jüngere Abtheilung der Glimmerschiefer-Gebilde, für welche Stur und Andere seinerzeit speciell den Namen Thonglimmerschiefer gebraucht haben, der obersten Steinkohlenformation bezüglich dem untersten Rothliegenden angehöre, und hat für diese Schiefer den ursprünglich in der Geognosie Graubündtens gebräuchlichen Namen Casanna Schiefer vorgeschlagen. Bei der grossen Wichtigkeit des dadurch angeregten Gegenstandes, in Anbetracht der Umwälzung, welche die bisherigen Anschauungen über den Gebirgsbau der Südalpen erfahren müssten, wenn die von Suess versuchte Behauptung in ihrer vollen Tragweite Anerkennung fände, und bei dem practischen Interesse, welches sich vielleicht insoferne an die Sache knüpft, als auch die Frage nach den Zinnober- und Quecksilber-Lagerstätten mit ihr in Verbindung gebracht wurde, scheint es dem Verfasser dieses Aufsatzes der Mühe nicht unwerth, seine hierauf bezüglichen, an einigen Stellen Kärnthens gemachten Beobachtungen wiederzugeben.

Ich constatire gern, dass ich keinen Umstand finden konnte, der für das von Herrn Suess im Vellach-Thale bei Eisenkappl in den Karawanken gegebene Profil und die daraus gezogenen Folgerungen wesentlich nachtheilig wäre, trotzdem der Glimmerschiefer daselbst nicht direct in der Linie des besagten Profils sich befindet, sondern eine Viertelstunde weiter östlich im Remscheniggraben ansteht und daher erst in die Profilslinie herübergezogen werden muss, trotzdem ferner dieser Glimmerschiefer eigentlich kein Glimmerschiefer ist, sondern mehr ein Thonschiefer, und trotzdem der darüber liegende als permisch gedeutete Granit eigentlich auch kein solcher ist, schon wegen des fehlenden Glimmers, sondern vielmehr einer Arkose gleicht. Dagegen bin ich für die Gegend um Bleiberg sowie für das Gailthal bis oberhalb Hermagor mit Bestimmtheit zu einer Meinung gelangt, welche derjenigen des Herrn Suess entgegensteht, und dafür der hergebrachten Vorstellung über das Alter der Glimmerschiefer in Kärnthen entspricht.

Zunächst darf es wohl auffallend erscheinen, dass während die obere Kohlenformation, bezüglich das untere Rothliegende nördlich, im Gailthale, durch den besonders westlich von Hermagor in grosser Ausdehnung entwickelten Thonglimmerschiefer gebildet werden soll, einige Stunden weiter südlich nach dem Thale der Fella zu im Hangenden der Kohlenschiefer und der damit verbundenen Gesteine auch nicht die Spur von Glimmerschiefer sich findet. Das Hangende dieser Schichten wird vielmehr gebildet durch jene mächtigen, hellen Kalk- und Dolomitmassen welche z. B. in der Umgebung von Pontafel die hohen Spitzen des Schinoutz, Malurch, Rosskofel und Trohkofel zusammensetzen, und welche bei den geologischen Aufnahmen vorläufig theils als oberer Kohlenkalk, theils als Trias ausgeschieden wurden, und welche Herr Prof. Suess neuerdings (Suess, Ueber das Vorkommen von Fusulinen in den Alpen. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. Januar 1870) durchwegs als Aequivalente der russisch-amerikanischen Fusulinenzone betrachtet wissen will (Vergleiche meinen folgenden Aufsatz über die wahren Lagerstätten der Fusulinen in Kärnthen). Gesetzt den Fall, diese Kalke und Dolomite entsprächen wirklich ganz oder theilweise der obersten Kohlengruppe, dann müsste in ihnen das Aequivalent des Gailthaler Glimmerschiefers gesucht werden, und derselbe geognostische Horizont würde ohne jede Vermittlung bei sehr geringen örtlichen Entfernungen zwei gänzlich verschiedene Erscheinungsarten aufweisen, was einmal an sich höchst unwahrscheinlich ist und ausserdem wegen der sonstigen grossen Uebereinstimmung der anderen Glieder der Kohlenformation, welche sich in den Gebirgen nördlich und südlich der Gail bekundet, noch unwahrscheinlicher wird. Wollte man aber annehmen, dass in dem Gebirge südlich vom Gailthal überhaupt kein Ersatz für die sogenannten Casanna-Schiefer vorhanden wäre, so bliebe im Hinblick auf die mächtigen Massen des besagten Schiefers nördlich vom Gailthale dieselbe Schwierigkeit der geringen Distanz, welche doch wohl eine, wenn auch nur schwache Vermittlung zwischen grosser Mächtigkeit und gänzlichem Verschwinden zu ihrer Lösung erforderlich machen würde. Nur der Gedanke an eine dritte Möglichkeit könnte hier den Glimmerschiefern die Hoffnung auf Erhaltung ihres jüngeren Alters bewahren, nämlich die Vorstellung, jene besprochenen hellen Kalk- und Dolomitmassen seien jünger als paläozoisch, vielleicht triassisch und hätten übergreifend die jüngeren Glieder der Kohlenformation überlagert. Obwohl nun an einigen wenigen Stellen dieser Kalke und Dolomite, so unterhalb des Gartner an dem Wege, der von der Wasserscheide oberhalb Pontafel hinab ins Gailthal führt, und an der auf den Karten Gotscha genannten Zirkelalpe ein gleiches Streichen und ähnliches Fallen beobachtet werden konnte, wie an den darunter befindlichen Kohlenschiefern, was an sich nicht für ein Uebergreifen spricht, so möchte ich gleichwohl, und trotzdem ich mich dadurch selbst eines Arguments beraube, darauf kein so grosses Gewicht legen, einmal, weil dieser Umstand bei der grossen Veränderlichkeit des Streichens der einzelnen Schichten in diesem Gebiete zufällig sein kann, und zweitens, weil gleiches Streichen und Fallen nicht nothwendiger Weise mit einer Concordanz der betreffenden Schichten zusammenhängt, sondern nur Folge desselben endgiltigen Actes der Niveauveränderung sein kann, und endlich, weil in der That die Art wie sich die betreffenden Kalk- und

Dolomitmassen auf der Karte ausnehmen sowie der Eindruck, den sie in der Natur machen, die Möglichkeit eines abweichenden Aufsitzens dieser Gesteine auf die älteren Schichten sehr in Erinnerung bringt.

Gehen wir aber nunmehr mit unsern Betrachtungen in's Gailthal selbst hinüber und prüfen wir bei dieser Gelegenheit auch das Profil am Nötschgraben bei Kreuth unweit Bleiberg, welches die vorzüglichste Stütze für die von Herrn Professor Suess vertretenen Ansichten in dieser Frage abgibt. „Hier musste es sich entscheiden lassen", so sagt Herr Suess (l. c. im ersten Heft pag. 19), „ob der Schiefer wirklich älter als der Kohlenkalk und die ganze mächtige Serie der paläozoischen Gebirge, und ob die Hypothese, dass der erstere ein altes Festland darstelle, haltbar sei oder nicht".

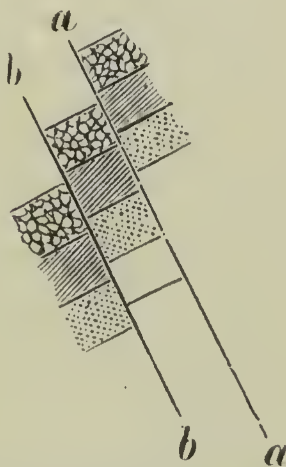
Nach meiner Meinung kann die Frage, ob der Glimmerschiefer zur Zeit der paläozoischen Formation schon ein Festland gebildet habe oder nicht, von der Frage nach seinem Alter füglich getrennt werden. Es können sehr gut gewisse Schichten zur Zeit des Absatzes einer Formation schon vorhanden, sogar in gestörter Stellung und doch von demselben Meere bedeckt gewesen sein, welches die Schichten jener Formation ablagerte. In der That muss man sogar beim Anblick der Gebirge in der Umgebung des Gailthales, bei Anschauung der mächtigen Massen nicht allein triassischer sondern auch paläozoischer Gesteine, welche die Glimmerschieferparthien hoch überragen, den Gedanken fern halten, als könnten diese Schiefer im Hinblick auf die umgebenden Ablagerungen jemals zu einer Zeit derselben ein Festland vorgestellt haben, wie ich Herrn Suess gegenüber älteren Ansichten hierüber sehr wohl zugestehen darf. Allein gerade diese Gebirgs-Configuration, gerade der Umstand, dass der Glimmerschiefer überall gewissermassen die Niederung einnimmt, während sowohl südlich von ihm in den Gailthaler Bergen als nördlich von ihm auf der sogenannten windischen Höhe zwischen Kreuth und Förolach das Kohlengebirge zu hohen Bergen sich aufthürmt, scheint zu beweisen, dass der Glimmerschiefer den alten Meeresboden abgab, auf dem die Schichten der Kohlenformation sich absetzten; und späteren Einflüssen besonders wohl bei und nach der Bildung des Gailthales würde es dann zuzuschreiben sein, wenn bei denjenigen Parthien, bei welchen wir jetzt den Glimmerschiefer anstehend beobachten, die obere Decke zerstört und fortgeführt wurde, so dass der Glimmerschiefer als Grundlage der dortigen Sedimentärschichten dabei entblösst wurde.

Dass die Art des Einfallens innerhalb der Glimmerschiefermasse westlich von Hermagor nicht zu Gunsten der von Suess aufgestellten Theorie ausgelegt werden kann, insofern der besagte Schiefer bei meist südlichem Einfallen seiner steil aufgerichteten Schichten in der Verlängerung das Kohlengebirge südlich der Gail unterteufen würde, gesteht Herr Süss selbs tzu. Ich habe indessen, wie ich meinerseits gern angebe, ohne dabei Besorgnisse für meine Stellung zu dieser Frage zu bekommen, jenseits Watschnig und Rattendorf auch Stellen aufgefunden, wo der Glimmerschiefer umgekehrt vom Kohlengebirge wegfällt in der Richtung nach Norden. Ich halte dies aber für gleichgiltig in Anbetracht des Umstandes, dass innerhalb des Gailthaler Kohlengebirges südlich der Gail die älteren Schichten nördlich, die jüngern südlich zu suchen sind, dass also der nördlich der Gail gelegene Glimmerschiefer, selbst wenn er

durchweg vom Kohlengebirge abzufallen schiene in der Richtung gegen Norden, sich auf alle Fälle in discordanter Lagerung zu diesem Kohlengebirge befinden müsste.

Um nun endlich auf die geologischen Verhältnisse im Nötschgraben selbst zu kommen, so ist es nicht zu läugnen, dass man auf dem Wege von Labientschach nach Kreuth zwischen den rothen Sandsteinen und Schiefern der Werfener Schichten und den Gliedern der Kohlenformation den Glimmerschiefer auftreten sieht, wie dies Herr Professor Suess in seinem von dort gegebenen Profile angibt. Man kann dasselbe Verhalten sogar auch weiter westlich bemerken, wenn man von St. Georg aus auf die nördlich vorliegenden Berge hinaufsteigt. Ebenso muss zugestanden werden, dass die Schichten der hier mit zahlreichen Grünsteinen in Verbindung befindlichen Kohlenformation unter die des Glimmerschiefers bei annähernd gleichem Fallen und Streichen hinabzugreifen scheinen, denn beide fallen südlich und der Glimmerschiefer nimmt seinen Platz im Süden der Kohlenformation ein. Allein gleich an den ersten Conglomeraten dieser Formation, und man trifft vom Glimmerschiefer ausgehend zuerst auf einen Grünstein, dann auf diese Conglomerate, kann man widersinnige Verwerfungen sehr deutlich in der Art beobachten wie sie beifolgend skizzirt sind, und zwar befindet sich diese Stelle auf der rechten Seite des Baches. Es repräsentiren, wie dabei in der Zeichnung ersichtlich ist, die Linien *aa* und *bb*, Verwerfungsebenen, die sich ungefähr senkrecht gegen die Schichtungsrichtung stellen, und es sind oberhalb jeder dieser Verwerfungsklüfte die Schichtcomplexe hinaufgerückt statt herabgerückt zu sein, welche Erscheinungsweise an und für sich ein mechanisches Räthsel sein würde, wenn sie nicht in der Annahme einer Ueberkippung des ganzen Schichtensystems ihre einzige, naturgemässe Erklärung fände.

Fig. 1.



Der Pfeil bezeichnet die allgemeine Fallrichtung der Schichten nach Süden.

Beifolgende Zeichnungen dürften diese Ansicht der Anschauung noch besser zugänglich machen.

Fig. 2.

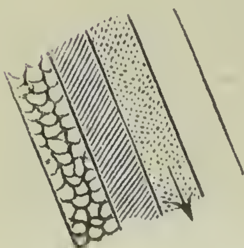


Fig. 3

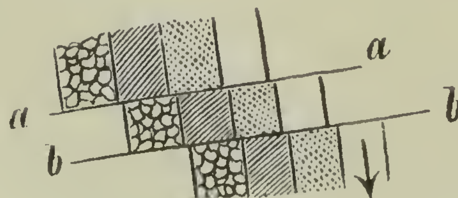
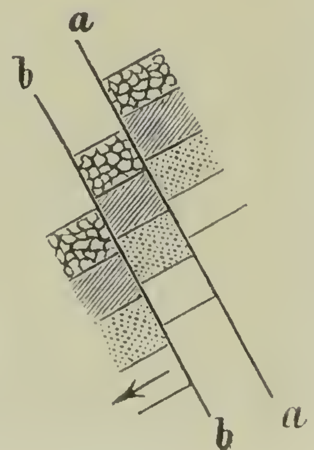


Fig. 4.



Figur 2 stellt dabei die unverworfenen Schichten vor in ihrem ursprünglichen, also vom Glimmerschiefer weggewendeten Einfallen nach Norden. Figur 3 zeigt, wie in Folge der eingetretenen Verwerfungen *aa* und *bb*, die Schichtcomplexe oberhalb der Verwerfungsspalten herabgeglitten sind. Das Einfallen der Schichten selbst bleibt dabei noch dasselbe. Figur 4 endlich zeigt dasselbe Schichtensystem sammt denselben Verwerfungsspalten wie bei Figur 3 in umgestürzter Stellung und demgemäss entgegengesetzten Einfallen und liefert auf diese Weise principiell dasselbe Bild wie Fig. 1, wo das in der Natur wirklich beobachtete Verhalten dargestellt ist. Dass dabei die Grösse der Verwerfung ungefähr der Dicke der einzelnen Schichtparthien gleichkommt, ist rein zufällig.

Wenn also aus der besprochenen Thatsache erhellt, dass das südliche Einfallen der Kohlenformation unter dem Glimmerschiefer von einer Ueberkippung herrührt, welche stattgefunden haben muss, nachdem jene in Rede gestandenen Verwerfungen bereits eingetreten waren, so folgt eben daraus das höhere Alter des Glimmerschiefers gegenüber der Kohlenformation.

Geht man nun dem Lauf des Nötschgrabens entlang noch weiter hinaus bis Kreuth, dann trifft man hinter der Kohlenformation auf einmal wieder die Werfener Schichten, ohne dass eine Spur von Glimmerschiefer sich dazwischen einschöbe, und dieses selbe Verhalten ist im Norden der Kohlenformation bis oberhalb Matschiedel in der Richtung nach Förolach zu im Verlauf der windischen Höhe zu verfolgen. Es kann sich also auch aus diesem Grunde der Glimmerschiefer nicht, wie Suess darstellt, als ein zwischen die Werfener Schichten und die Kohlenformation „normal eingefügtes Glied“ verhalten, welches nach oben und unten concordant gelagert sei. Herr Professor Suess scheint die Unbequemlichkeit dieses Umstandes für seine Theorie sehr wohl gefühlt zu haben, denn er spricht von einem „scharfen Bruche“, mit dem sich das Kohlengebirge in N. und NO. gegen die daselbst folgende Triasformation absetze, und unter welchem es gleichsam an das Triasgebirge „angepresst“ sei. Diese Discordanz der Werfener Schichten im Norden des Kohlengebirges gegen dieses letztere ist ja auch nach unserer Darstellung ganz selbstverständlich, wenn ich auch dabei von der „Anpressung“ absehen möchte. Wie aber die einerseits von Herrn Suess behauptete Concordanz mit dieser andererseits von ihm selbst zugestandenen Discordanz in Uebereinstimmung zu bringen sei, ist schwer ersichtlich. Es könnte dafür dem ersten Blicke nach scheinbar eine Möglichkeit in der Vorstellung gesucht werden, dass die im Nötschgraben angenommene Aufeinanderfolge von Werfener Schichten, Glimmerschiefern und Kohlenkalk-Schichten weiter nördlich von Kreuth an sich wiederhole, dass diese zweite Folge derselben Schichten durch eine Verwerfungsspalte von der ersten geschieden sei, dass man aber von dieser zweiten Schichtenfolge bloss den Werfener Schiefer zu Gesicht bekomme, weil der Glimmerschiefer sammt dem Kohlenkalk durch die Guttensteiner Kalk und jüngern Triasmassen abweichend überdeckt seien. Man sieht sogleich, in welches Reich von Unwahrscheinlichkeiten uns diese Vorstellung führen würde. Es müssten dann also Kohlenkalk, Glimmerschiefer und Werfener Schichten einen concordanten, zusammengehörigen Schichtencomplex ausmachen, der selbstständig den hierzu sich discordant verhaltenden jüngeren Trias-

schichten gegenüberzustellen wäre. Zur weiteren Sicherstellung dieser Hypothese würde ferner gehören, dass die Werfener Schichten bei Kreuth ebenfalls südlich, das heisst gegen die eingebildete Dislocationslinie zu, das heisst scheinbar unter die Schichten der Kohlenformation einfallen müssten. Allein thatsächlich ist weder dies der Fall, noch lässt sich eine abweichende Lagerung der Werfener Schichten gegen die jüngeren Triasmassen wahrnehmen. Im Gegentheil fallen die Werfener Schichten bei Kreuth von der Kohlenformation im Norden derselben ab und werden concordant von den Guttensteiner Kalken überlagert. Ebenso fallen die Werfener Schichten im Osten von der Kohlenformation discordant ab, indem sie unter die Triasmassen des Dobrač einschiessen.

Es stellt sich also nach dem Gesagten der Glimmerschiefer in Verbindung mit der Kohlenformation in der Umgebung von Kreuth bei Bleiberg als eine überstürzte Scholle älterer Gesteine dar, welche von den Werfener Schiefern und dem damit verbundenen Grödener Sandsteine mantelförmig umlagert wurde; denn es finden sich, wie schon angedeutet wurde, diese Werfener Schichten nicht allein südlich und nördlich von dieser Scholle, sondern auch östlich nach der Dobrač zu.

Indem ich nun diese Zeilen dem geologischen Publicum übergebe, will ich noch bemerken, dass ich mich allgemeiner Folgerungen über die Stellung auch der andern von Herrn Professor Suess zu den Casanna-Schiefern gebrachten Schichten durchaus enthalte, und nur für die von mir besprochenen Gegenden am Gailthale das höhere Alter der Glimmerschiefer gewahrt haben möchte.

II. Die wahren Lagerstätten der Fusulinen in Kärnthen.

Herr Professor Suess hat in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt (Jänner-Heft 1870) kürzlich eine Notiz veröffentlicht, aus der gewiss zur grossen Freude für unsere Alpengeologie hervorging, dass die seither in der Kohlenformation Mitteleuropa's vermissten Fusulinen sich in Kärnthen gefunden haben, dank den Bemühungen des Herrn Professor Hans Höfer zu Klagenfurt, welcher Exemplare davon nahe der Basis des Canalthales zwischen Tarvis und Pontafel zu Uggowitz gleich hinter dem sogenannten Hause des Lehrers, welches zugleich Wirthshaus ist, gesammelt hat. Herr Professor Suess schloss aus dieser Fundangabe, dass eine gewisse früher von ihm ausgesprochene Vermuthung ihre Bestätigung gefunden habe. Die erwähnte Vermuthung ging dahin, dass die mächtigen Kalke und Dolomite, welche nördlich Tarvis, Malborgeth und Pontafel auf den petrefactenführenden Schiefern und andern Gesteinen der unbestrittenen Kohlenkalkperiode auflagern und bei den geologischen Aufnahmen in ihrem südlichen Thale als Trias, in ihrem nördlichen Theile als oberer Kohlenkalk vorläufig bezeichnet wurden, obwohl die petrographische Beschaffenheit der Gesteine der südlichen Hälfte z. B. um Tarvis mit derjenigen der Gesteine der nördlichen Hälfte z. B. an der Zirkelalpe oberhalb Pontafel sehr übereinstimmt, und obgleich paläontologische Beweise für die eine oder die andere Annahme nicht vorhanden waren, dass diese Schichten also der Fusulinenzone in Russland und Amerika angehören sollten.

Ich habe die besagte Fundstelle nach nochmaliger, genauer Beschreibung durch Herrn Höfer in Begleitung eines geschätzten Dilettanten, des Herrn Finanzwach-Commissärs Rotki aus Tarvis aufgesucht und bin auch in der That genau auf den bewussten Ort gekommen, wie ich mich durch eine nachher stattgehabte Besprechung mit Herrn Höfer nochmals sicher überzeugen konnte. Ich habe an dieser Stelle keinerlei anstehenden Fusulinenkalk getroffen, sondern ein diluviales Conglomerat, welches eine Sammlung von Gesteinsstückchen aus dem ganzen Gebirge darbietet, also neben andern Dingen auch sehr wohl Stücke von Fusulinen-Kalk enthalten konnte, wenn ein solcher sonst in der Gegend vorkam. Herr Höfer selbst bekannte mir übrigens offen, dass er jene an Herrn Suess gesandten Stücke am Abend nach einer angestrengten Tour von der Uggowitzer Alpe heimkehrend nur im Vorbeigehen gesammelt habe, ohne sich zumal im Hinblick auf die schon hereingebrochene Dunkelheit über die geognostischen Verhältnisse des Bodens, auf den er sammelte, Rechenschaft geben zu können. Da nun diese Diluvialablagerung, welche übrigens von geringer Ausdehnung ist, sich in unmittelbarer Nähe jener anstehenden, hellen Kalke und Dolomite befindet, in denen Herr Professor Suess schon früher Fusulinen vermuthet hatte, so ist auch das etwaige Missverständniss bei der Deutung dieser Massen ein höchst verzeihliches, ich sage ausdrücklich etwaiges Missverständniss, um anzudeuten, dass, wenn ich auch, wie ich gleich zeigen werde, die Fusulinen-Schichten in einem tiefern Horizonte anstehend gefunden habe, ich doch die Möglichkeit nicht abweisen will, nach welcher die besagten Kalke und Dolomite einem höchsten Niveau des Kohlenkalkes entsprechen könnten, obwohl ich, dem allgemeinen Eindrucke folgend ebenso geneigt wäre sie für triassisch zu nehmen.

Was aber doch aus dem werthvollen Funde Höfers für mich hervorging, war die Folgerung, das Fusulinen-Gestein müsste auf den südlichen Gehängen des Gailthaler Gebirges, also nach dem Fellathale (Canalthale) zu anstehend zu treffen sein, sonst könnten sich nicht Stücke davon in dem in diesem Thal befindlichen Diluvial-Conglomerat vorgefunden haben.

Ich durchquerte nunmehr die Steinkohlenformation von Pontafel aus nach dem Gailthale hinüber und auf einem etwas andern Wege wieder zurück, womit ich auch einige Seitenexcursionen verband. Wenn nun auch das Streichen der Schichten in diesem Gebirge im Allgemeinen der ganzen Richtung des Zuges entsprechend ein ostwestliches ist, wie man das auch sehr schön an den vier oder fünf vielleicht je bis 300 Quadratklaftern grossen, vollkommen ebenen Schieferplatten sehen kann, welche am sogenannten Loch oberhalb des Vögelgrabens bei einer südlichen Neigung von ungefähr 40 Graden entblösst sind, so ist doch im Uebrigen das Streichen der Schichten im Einzelnen ein ausserordentlich schwankendes, und da auch ein so vorzüglicher Aufschluss wie der eben geschilderte nur Ausnahme ist, so bin ich bei der Art und Weise, wie das Gebirge bewachsen erscheint oder durch Schutthalden verdeckt wird, leider über das gegenseitige Verhalten der die Formation zusammensetzenden Gesteine nicht ganz klar geworden. Sicher ist jedoch zunächst, dass der steil aufgerichtete Kalk am Nordrande des Gebirges, der besonders gleich oberhalb Watschnig schön aufgeschlossen erscheint, das

älteste Glied des ganzen Systems bildet. Ob er wirklich unterer Kohlenkalk, als welchen ihn die Aufnahmskarten ausgeschieden haben, oder noch älter sei, bleibt wohl bis zur Auffindung entscheidender Petrefacten aus ihm selbst oder bis zur Feststellung einer sicher ausgesprochenen unteren Kohlenkalkfauna über demselben unentschieden. Die darüber folgenden Glieder der paläozoischen Formation aber, fast durchweg aus verschiedenen Schiefergebilden mit wenigen eingelagerten Sandsteinbänken bestehend und ihrem organischen Charakter nach schon entschieden der Kohlenformation zugehörig, sind es nun, welche sich in ihren Lagerungsverhältnissen so schwer beurtheilen lassen. Deutliche Aufschlüsse erhält man erst wieder in den oberen Horizonten, welche einen steilen Kamm zusammensetzen, der vom Anernik (auf der Generalstabskarte als Garnitzenberg bezeichnet) ausgehend über die Kronalpe fortläuft und erst in der Zirkelalpe (Gotscha K. auf der Generalstabskarte) endigt. Dieser in NW.-SO. Richtung verlaufende Kamm besteht aus einer beständigen Aufeinanderfolge von meist groben Quarz-Conglomeraten, Schiefern und einer nicht sehr mächtigen Bank schwarzer, dichter Kalke, welche von zahlreichen Fusulinen erfüllt sind, und zwar fallen alle diese Schichten südöstlich und streichen senkrecht gegen die Richtung des Kammes, also NO.-SW. Es wiederholt sich dabei derselbe Schichtencomplex, jedesmal über eine Verwerfungsspalte hinwegsetzend, öfters auf diesem Wege vom Anernik zum Zirkel, und zwar immer mit dem Conglomerat anfangend und mit dem Fusulinenkalk abschliessend. Erst darüber folgen an der Zirkelalpe die schon mehr erwähnten hellen Dolomite und Kalke. Vergleiche dabei die beigefügte schematische Zeichnung Figur 5.

Fig. 5.



a. Untere Steinkohlenschiefer etc. b. Conglomerat. c. Schiefer. d. Fusulinenkalk. e. Heller Kalk und Dolomit.

Es geht aus dem beschriebenen Verhalten deutlich hervor, dass der Fusulinenkalk nicht etwa als unterste Lage diesen petrographisch obendrein sehr abweichenden, hellen Dolomiten und Kalken zuzurechnen ist, sondern dass er als oberste Lage dem darunter befindlichen Niveau angehört, mit dem er unstreitig ein Ganzes ausmacht. Ebenso ergibt sich aus demselben Verhalten mit Wahrscheinlichkeit, dass die hellen Dolomite und Kalke trotz ihres an der Zirkelalpe scheinbar gleichen Einfallens mit den darunter liegenden Schichten der obern Steinkohlenformation keine Continuität des Absatzes haben können, weil sie sonst an den besagten Verwerfungsspalten jedesmal über dem Fusulinenkalke, sich wie dieser wiederholend, weiter erscheinen müssten, dass also von einer eigentlichen Concordanz dieser Dolomite und Kalke, in welchen Herr Suess seinerzeit die Fusulinen vermuthet hatte, mit den Schichten der Kohlenformation nicht wohl zu sprechen ist, obwohl Gegner meiner Ansicht sich dabei durch die Annahme von Zerstörung der betreffenden

Dolomitparthien helfen könnten. Die von mir vermuthete Discordanz lässt sich aber noch schärfer beweisen durch den Umstand, dass weiter nördlich am Gartner und seiner Fortsetzung gegen den auf der Generalstabskarte Truchbach genannten Zufluss des Osselitzer Wassers dieselben hellen Dolomite und Kalke unmittelbar auf Liegendschichten des oberen Kohlenkalk-Horizontes, welcher den Kamm vom Auernik nach der Zirkelalpe zusammensetzt, auflagern, so dass man ihre Unabhängigkeit gegenüber den unter ihnen befindlichen Absätzen der Steinkohlenepoche daraus folgern kann. Es sind dies Thatsachen, welche ich nicht sowohl Herrn Professor Suess als vielmehr einer in Kärnthen gehörten, nicht ganz glücklichen Behauptung entgegenstelle.

Um nun das über die Lagerstätten der Fusulinen im Gailthaler Gebirge zu Sagende abzuschliessen, erwähne ich noch eines Fundes von schwarzem Fusulinen-Kalkstein in der bei Pontebba in die Fella mündenden Pontebbana, aus welchem, wie eigentlich zu erwarten stand, hervorgeht, dass unsere Bank auch in dem westlich vom Rosskofel befindlichen Ursprungsgebiet dieses Baches anstehen muss, also auf weitere Erstreckung hin an dem südlichen Abfall des Gebirges sich findet.

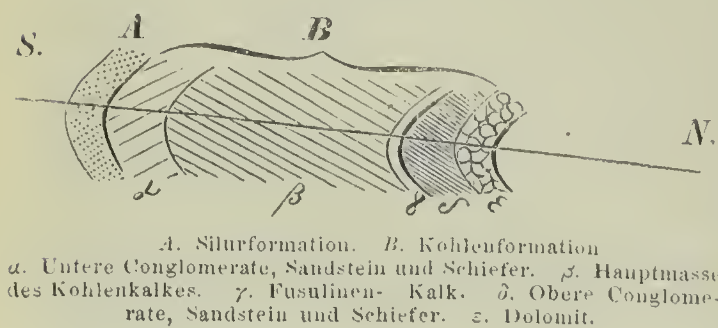
Bei der Aehnlichkeit, welche wenigstens in gewissen Gliedern die Steinkohlenformation in den Karawanken, die als genaue Fortsetzung des Gailthaler Gebirges dasselbe allgemeine Streichen besitzen wie die Schichten dieses Gebirges, mit der Steinkohlenformation südlich vom Gailthal aufweiset, musste man auch da sich auf das Vorkommen von Fusulinen gefasst machen. Der früher gebräuchlichen und durch Peters (Peters, die Karawankenkette, Jahrb. d. Reichsanst. 1856) befürworteten Ansicht gemäss hätte man auch in diesem Gebirgszuge die älteren Kohlenkalkschichten nördlich, die jüngeren südlich zu suchen gehabt. Allein das von Herrn Professor Suess (Aequival. d. Rothl. 1868) gegebene Profil eines Stückes des Vellachthales bei Eisenkappl in Unterkärnthen, wonach das Einfallen der dabei besprochenen Schichten nach Süden nur ein scheinbares, in der Tiefe sich umkehrendes sein soll, machte mich in dieser Hinsicht bedenklich, und ich konnte in der That während meines Aufenthaltes im Vellachthale das von Suess gegebene Profil nicht nur im Ganzen bestätigen, soweit es sich nämlich um eine nach unten zu stattfindende gegenläufige Veränderung des Einfallens bei den Schichten der Kohlenformation und der Trias handelt, sondern ich konnte dasselbe Verhalten auch weiter südlich von dem besagten Profil bis gegen den Seeberg und die Seeländer Koczna hin im Gebiet der paläozoischen Schichtenreihe verfolgen, deren scheinbar hangendste Lager im Süden in Wahrheit die ältesten sind, wie ich mich überzeugte. Weitere Beweise für diese Anschauung werden von mir in der folgenden Mittheilung besprochen, in der ich den Nachweis obersilurischer Schichten am Südgehänge der Karawanken zu führen glaube.

Wenn also hier nach dem anstehenden Gestein der Fusulinen zu suchen war, so musste dies am nördlichen Abfall des Kohlengebirges geschehen, und ich hatte das Glück diese Vermuthung bestätigt zu finden. Dass nämlich Fusulinen oder doch Fusulinen ähnliche Foraminiferen im Gebiete des Vellachthales vorkommen müssten, davon hatte ich mich schon während meines Aufenthaltes in Klagenfurt bei Ansicht der Sammlung des dortigen Museums, in welchem mich Herr Canaval freundlichst

umherführte, und der schönen Privatsammlung des Herrn v. Rosthorn überzeugt.

In den Karawanken angekommen, fand ich freilich zuerst nur lose, theilweis abgerollte Stücke eines dichten, schwarzen, mit grossen, kugeligen Fusulinen erfüllten Kalksteins, der petrographisch durchaus dieselbe Beschaffenheit hat wie der oben besprochene Fusulinenkalk des Gailthaler Gebirges, so dass man Handstücke von beiden Gegenden durchaus nicht zu unterscheiden vermag, und zwar fand ich diese losen Stücke ziemlich häufig in einem trockenen Bachriss vor dem ersten Hammerwerk von Eisenkappl aus gerechnet links. Ebenso fand ich ein paar Stunden weiter westlich von Ebriach aus auf die Höhe des Gebirges hinaufsteigend Stücke desselben Kalkes mit denselben Einschlüssen in der Nähe des Oboinik'schen Bauernhauses und oberhalb Kozlak. Das anstehende Lager zu erkennen wollte mir lange nicht gelingen, bis ich dasselbe endlich in geringer Mächtigkeit, ungefähr 1 Meter stark von Eisenkappl ausgehend zwischen dem ersten und zweiten Hammer rechts gleich an der Strasse als die hangendste Schicht der sonst meist petrefactenlosen Hauptmasse des Kohlenkalks ausgebildet wahrnahm. Merkwürdigerweise bildet es hier übrigens nicht den Abschluss der Kohlenformation, sondern es folgen über demselben, das heisst in der Richtung nach Kappl zu noch Conglomerate, Sandsteine und eine wenig mächtige Parthie eines schwarzen, mergligen, fein glimmerschuppigen, Petrefacten führenden Schiefers, welcher genau am untern Hammerwerk ansteht, und der die auffallendste Uebereinstimmung mit gewissen im Gailthaler Gebirge weit mehr dominirenden Schiefern bekundet. Weiterhin kommt erst noch ein grauer Dolomit als Schlussglied der Formation. Im Liegenden aber südlich der Hauptmasse des Kohlenkalkes befinden sich noch gegen die von mir als obersilurisch gedeuteten Kalke des Storsič und Hallerriegels zu Conglomerate, Sandstein und Schiefer, welche, indem letztere durch das Vorkommen der *Rhynchonella pentatoma Fischer* ausgezeichnet sind, auch noch zur Kohlenformation gehören, wie ich erwähne um die Schilderung der ganzen Reihenfolge zu vervollständigen. Aus dem beigefügten, schematischen, hierher gehörigen Profil ergibt sich nebenbei bemerkt, dass durch den fast senkrecht gegen das Streichen verlaufenden Weg längs des Vellachbaches zugleich die Mächtigkeit der ganzen Schichtenfolge gemessen wird, und da dieser Weg vom obersten Dolomit bis zu dem silurischen Kalk des Hallerriegels fast 1 ½ Stunden beträgt, so möchte die Kohlenformation wohl eine Dicke von mindestens ½ Meile repräsentiren.

Fig. 6.



A. Silurformation. *B.* Kohlenformation
α. Untere Conglomerate, Sandstein und Schiefer. *β.* Hauptmasse des Kohlenkalkes. *γ.* Fusulinen- Kalk. *δ.* Obere Conglomerate, Sandstein und Schiefer. *ε.* Dolomit.

Dieser bei gleichem Streichen demnach dem principiellen Einfallen entgegengesetzte Aufbau der paläozoischen Schichten im Gailthaler Gebirge einerseits und in den Karawanken andererseits, den wir somit bewiesen haben, führt nothwendig zu der Annahme einer zwischen

beiden Gebirgszügen bestehenden grossartigen Verwerfungsspalte. Es erscheint naturgemäss das Thal der Gailitz zwischen Arnoldstein und Tarvis dafür zu nehmen, wo ohnehin auf beiden Seiten die Sache nicht recht stimmen will.

Was nun zum Schluss die Fusulinen selbst anbetrifft, so dürften ausser der ***Fusulina robusta Meek*** sich noch einige andere, darunter vielleicht eine Form finden, zu deren Bestimmung und Beschreibung es mir in diesem Augenblicke an Zeit mangelt, mit der ich aber, sobald ich Musse habe, gestützt auf mein reiches Material, vorgehen will. Von anderen Fossilien habe ich in dem Fusulinenkalke nur einen Spirifer bemerkt. Auch scheint, wie sich aus den im Vellach-Thale gefundenen losen Stücken an jenem oben besprochenen Bachriss ergibt, eine vielleicht nur stellenweise vertretene Bank eines petrographisch dem Fusulinenkalk sehr verwandten Bryzoenkalkes in des letzteren Nähe zu sein.

III. Nachweis obersilurischer Schichten in den Karawanken.

Im Jahre 1856 sprach Peters (Die Karawankenkette, Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, p. 3 in der Anmerkung) die mündlicher Versicherung zufolge von ihm selbst seit einiger Zeit nicht mehr festgehaltene Meinung aus, es sei für die Existenz einer andern paläozoischen Formation als der Kohlenformation im Gebiete der Drau und Save alle Wahrscheinlichkeit geschwunden, wenn man nicht den Urthonschiefer sammt einem Theile des Glimmerschiefers dafür nehmen wollte, und noch jüngst hat Suess (Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften 1863, Aprilheft, pag. 64) diese Anschauung in Bezug auf die Formationsglieder, welche älter als das Steinkohlen-Gebirge sind, wiederholt, obwohl Herr Barrande, dem einige organische Reste aus der Gegend von Bad Vellach in Unterkärnthen, von Herrn v. Rosthorn gesammelt, zur Bestimmung eingesandt wurden, dieselben mit obersilurischen Formen Böhmens zwar nicht identisch aber doch ähnlich gefunden hatte. Diese Reste sollen nach Suess bestanden haben aus einem Spirifer, einem Trilobitenschwanze und dem Bruchstück eines Cephalopoden. Sie scheinen jedoch einen sicheren Schluss auf das Alter ihrer Lagerstätte nicht gestattet zu haben, obwohl eine Autorität, wie diejenige Barrande's, immerhin einigen Anhaltspunkt für die von ihm ausgesprochene Wahrscheinlichkeit hätte abgeben können.

Die fraglichen Schichten stellen eine Kalkpartie vor, welche die Kuppe des Seeberges zwischen Bad Vellach und dem Seeland-Thale an der Südseite der Karawanken zusammensetzt, und zu der man am bequemsten gelangt, wenn man von der Höhe des Seebergpasses den westlich nach Trögern führenden Weg einschlägt. Der Kalk selbst ist mehr oder minder krystallinisch, sehr fest und von hellgrauer Farbe. Gleichaltrig damit ihrer petrographischen Beschaffenheit als auch, wie ich vorgreifend erwähne, ihren organischen Einschlüssen nach sind, soweit meine persönliche Beobachtung reicht, die Kalke des Storzič Vrh, deren Fortsetzung am Hallerriegel und Cristophsfelsen das Vellachthal erreicht, dann die Kalkmassen des Virneg Grintouz sowie die der Ankowa Planina und der Schenkowa Planina. Diese genannten Punkte bilden jedoch keine

fortlaufende Schichtenerstreckung, sondern sie stellen theilweise von einander getrennte Kuppen vor, zwischen welchen sich theils ältere Thonschiefer-Gebilde befinden, theis bunte Conglomerate und rothe Schiefer des Werfener Systemes ungleichförmig einlagern. Diese auf den Aufnahmskarten nicht verzeichnete Zwischenschiebung von Werfener Schichten (ich gebrauche hier das Wort Zwischenschiebung natürlich nur in localem und nicht im geologischen Sinne) ist besonders vom nördlichen Abhang der Roblek Planina an zwischen dem Virneg Grintouz und dem Storzič Vrh wahrzunehmen, aber auch weiterhin an der Ankowa Planina zu beobachten. Es darf diese Erscheinung indessen umsoweniger auffallen, als man weiter westlich an der Koschutta auch jüngere Triasgesteine in ziemlicher Mächtigkeit den paläozoischen Schichten ganz discordant aufsitzen sieht, wo sie sogar dominirend die Höhe einnehmen, während die besprochenen Werfener Schichten in unserem Falle nur zur Thalausfüllung dienen.

Zunächst wird es sich nun darum handeln, zu beweisen, dass die genannten paläozoischen Kalkmassen ihrer Lagerung nach wirklich die älteren Gebilde gegenüber den Schichten der Steinkohlenformation sind. Damit würde dann auch die hergebrachte seinerzeit durch Peters vertrene Meinung widerlegt sein, wonach wir es mit Absätzen der oberen Kohlenepoche zu thun hätten. Ich kann mich dabei kurz fassen, insoferne ich auf meinen vorher abgedruckten Aufsatz über die wahren Lagerstätten der Fusulinen in Kärnthen verweise, in welchem ich im Anschluss an ein von Herrn Professor Suess gegebenes Profil und in Erweiterung desselben gezeigt habe, dass in den Karawanken umgekehrt wie im Gailthaler Gebirge die jüngeren paläozoischen Schichten im Norden, die älteren dagegen im Süden auftreten, weil das oberflächlich wahrzunehmende Einfallen der Schichten nach Süden von einer Ueberkippung herrührt, welche die Schichten in ihren oberen Theilen getroffen hat, und weil diese Ueberkippung, vermittelt durch einen kurzen Uebergang in verticale Stellung, nach unten zu einem normalen nördlichen Einfallen Platz macht, was man vielfach noch über der Wasserlinie des Vellachbaches bemerken kann.

Wenn nun schon eine erste paläontologische Bestätigung von der Richtigkeit dieser Auffassung von mir dadurch gegeben wurde, dass ich auf das Vorkommen von Fusulinen in den Karawanken aufmerksam gemacht habe, deren anstehendes Lager sich am nördlichen Ende des bewussten paläozoischen Profiles befindet, so glaube ich einen weiteren paläontologischen Beweis für dieselbe Meinung zu liefern durch die Petrefacten, welche ich am anderen, am südlichen Ende dieses Profils gesammelt habe, wie sich gleich zeigen soll.

Leicht war es freilich nicht einigermassen gut erhaltene organische Reste in den fraglichen Kalken aufzufinden, und die geringe Menge des von mir mitgebrachten Materials entspricht nicht entfernt der langen Zeit, welche ich während eines mehr als dreiwöchentlichen, allerdings durch Ungunst des Wetters für Excursionen sehr gekürzten Aufenthaltes im Vellachthale darauf verwendet habe, dem Felsen Beweise seines genaueren Alters förmlich abzuzwingen; allein das Vorhandene reicht erfreulicher Weise dennoch hin, um die seinerzeit durch Barrande ausgesprochene Vermuthung zur Gewissheit zu machen.

Abgesehen von unbestimmbaren Crinoidengliedern fanden sich am häufigsten Korallen in dem von uns besprochenen Gesteine. Zunächst erwähne ich mehrere sehr deutliche Exemplare von *Calamopora Gothlandica Goldfuss*, jener bekannten Art, welche sich fast überall in obersilurischen Schichten, so in Schweden, England und Amerika gefunden hat, und welche in der von Goldfuss gegebenen Artbegrenzung auch diejenige devonische Form umfasst, die später unter dem Namen *Calamopora Goldfusii* abgetrennt worden ist. Obwohl die Unterschiede auf Grund deren diese Trennung vorgenommen wurde, sehr feine und öfters schwer zu beurtheilende sind, so glaube ich dennoch mit allerdings nur subjectiver Wahrscheinlichkeit besonders auf den schlanken Habitus und die Stellung der seitlichen Poren gestützt für diese Stücke die Zugehörigkeit zu der silurischen Art aussprechen zu dürfen. Daran reiht sich das Vorkommen von *Calamopora polymorpha Goldfuss*, von *Murchison* (Silurian system pag. 684, pl. 15, Fig. 2) aus den englischen Ludlowrocks aufgeführt, von Goldfuss aus devonischen Schichten des Rheins und von A. Römer (Verst. Harz 1843) aus solchen des Harz beschrieben und abgebildet, einer Art, deren wesentlichstes Kennzeichen nach A. Römer in dem Umstande liegt, dass die nur aussen prismatischen Röhren nach innen zu gerundet werden. Ferner nenne ich *Calamopora spongites Goldfuss*, von der *Murchison* (Silurian system pl. 16, Fig. 8, pag. 683) nachweist, dass sie nicht zu der im Habitus ähnlichen Gattung *Alveolites* gestellt werden dürfe, und welche er aus Ludlow- und Wenlockgesteinen sowie aus Caradoc-Sandstein anführt, die aber auch aus der devonischen Eifel bekannt ist. Unsere Exemplare erscheinen sehr kleinzellig. Hieran schliessen sich die Funde von einigen Cyathophyllen, die allerdings keine nähere Bestimmung, sondern nur Vergleiche zulassen. Das eine Stück könnte wenigstens der grossen Aehnlichkeit des Kelches nach übereinstimmen mit *Calamopora pseudoceratites Mac Coy* (vergl. Edw. und Haime, Brit foss. cor. pag. 282, Taf. 66, Fig. 3 *a*), welche Art von Dudley und aus Wenlockkalk beschrieben wurde. Ein anderes Stück scheint dem Querschnitt nach noch am meisten zu vergleichen mit *Cyathophyllum articulatum Edwards* et *Haime* (Brit. foss. cor. pag. 283 und Polyp. foss. des terr. paläoz. pag. 377), welches aus obersilurischen Schichten Gothlands, Esthlands und Englands (Wenlockkalk) bekannt ist. Doch lege ich auf die genannten Vergleiche kein sonderliches Gewicht. Was aber aus der Anwesenheit der aufgeführten Form und besonders der Calamoporen mit Sicherheit hervorgeht, ist, dass unsere Kalke einer älteren Epoche angehören als die Steinkohlenformation, und dass sie am allerwenigsten oberer Kohlenkalk sein können, denn die Gattung *Calamopora* ist eine fast ausschliesslich den devonischen und silurischen Schichten zukommende und meines Wissens nur in einer einzigen kleinen Form, der *Calamopora parasitica Phillips* im englischen Kohlenkalk vertreten, denn die von Koninck *(An. foss.)* angeführte Art erscheint in ihrer Gattungszugehörigkeit nicht ganz sicher und könnte wenigstens der Abbildung nach ebensogut zu *Chaetetes* gehören. Selbst also, wenn wir der Abtrennung der *Calamopora Gothlandica* von der *Calamopora Goldfussii* keine Bedeutung beimessen und deshalb durch diese Form einen directen Beweis des silurischen Alters unserer Kalke nicht für gegeben halten, so nöthigen uns doch alle die aufgeführ-

ten Korallen zusammengenommen zunächst zu der Annahme eines mindestens devonischen Alters für dieselben.

Was die übrigen Thierklassen anlangt, so bieten uns die Repräsentanten der Lamellibranchiaten, welche mir aus den fraglichen Schichten vorgekommen sind, keinen weiteren Anhaltspunkt, als wir ihn schon durch die Korallen gewonnen haben. Es fanden sich ein kleines, kurzgeflügeltes *Conocardium* und ein noch kleineres, länger geflügeltes *Conocardium* als die Repräsentanten eines vom oberen Silur bis zum Kohlenkalk einschliesslich verbreiteten Geschlechtes, dann ein zu der Gattung Solen gehöriges Stück, welche ihre Hauptentwicklung in silurischen und unterdevonischen Lagern aufweist, und andere Reste, nicht einmal der Gattung nach bestimmbar. Die Gastropoden scheinen durch einen kleinen *Euomphalus* vertreten zu sein, wenn das fragliche Stück nicht etwa einem Nautiliten angehört.

Glücklicherweise jedoch erlauben uns die gefundenen Brachiopoden theilweise weitere Folgerungen. Abgesehen von einigen zweifelhaften Resten, welche zu den Gattungen *Orthis, Spirifer* und *Rhynchonella* gestellt werden können, fand sich deutlich erkennbar die in obersilurischen und devonischen Entwicklungen so verbreitete *Atrypa reticularis Linné sp.*, die äusserlich an der eigenthümlichen Rundung der Rippen, wie Quenstedt besonders hervorhebt, nie verkannt werden kann. Wenn nun auch dieser Fund nur beweist, dass unsere Kalke älter sind als Kohlenkalk, so liefern dafür die beiden jetzt zu nennenden Formen wohl den Beleg für das behauptete obersilurische Alter. Ich nenne zuerst *Retzia Salteri Davidson* (classification of the brachiopoda, introduction p. 88 pl. 7, Fig. 77, vergleiche ausserdem Murchison, Siluria p. 222, fossils 40 Fig. 7—8 und Eichwald, Lethaea rossica p. 379, Taf. XXXVI, Fig. 17). Die Art ist aus obersilurischen Schichten bekannt und von Eichwald auch aus obersilurischem festem Kalkstein der Insel Ösel angegeben. Das von mir am Seeberge gefundene Exemplar stimmt vortrefflich besonders mit der Abbildung bei Eichwald. Zweitens nenne ich *Orthis cf. distorta Barrande* (Silur-Brachiopoden Böhmens. II. p. 53, Taf. XIX, Fig. 4). Das Exemplar, welches ich am Seeberge gesammelt habe, unterscheidet sich von der böhmischen Form allerdings durch geringe Grösse und Breite. Das Hauptmerkmal der Art aber, auf welches sich der Name bezieht, nämlich die Drehung, welche der Schnabel der grösseren Klappe erlitten hat, und die nicht symmetrische, schief geschwungene Anordnung der Radialstreifen auf dieser Klappe sowie auch andere Merkmale stimmen durchaus mit der von Barrande gegebenen Schilderung dieser Art überein, welche bei Koňeprus in Etage *F* gefunden wurde.

Sonach kann über das obersilurische Alter der in Rede stehenden Kalke kaum ein erheblicher Zweifel bestehen. Mit absolutester Gewissheit jedoch lässt sich nunmehr behaupten, dass dieselben einer früheren Epoche als der Steinkohlenformation angehören. Mit Spannung müssen wir weitere Entdeckungen erwarten, welche uns vielleicht die Möglichkeit geben werden die Beziehungen zu erkennen, in denen diese Kalke zu den schon als obersilurisch in den Alpen bekannt gewesenen Schichten von Dienten bei Werfen im Salzburg'schen und von Eisenerz in Obersteiermark sich befinden.

IX. Beiträge zur Geognosie Tirols.

Von Adolf Pichler.

Fortsetzung der Beiträge Jahrb. 1869. Bd. XIX. Heft Nr. 2. Seite 207

XXIII. Aus der Steinkohlenformation des Steinacher Joches.

Eine Begehung des Steinacherjoches, welche ich heuer im Sommer vornahm, überzeugte mich, dass die Steinkohlenformation mit ihren Conglomeraten, Ankeriten, Schiefern und Phylliten, die zum Theil von den typischen bei Innsbruck gar nicht zu unterscheiden sind, einen viel grösseren Raum einnimmt, als ich früher glaubte. Sie steigt östlich bis zur Alpe Ruckstein herab, westlich unterteuft sie noch die triassischen Gesteine zwischen Gschnitz und Obernburg; auch das Joch zwischen Obernburg und Pflersch dürfte ihr zuzuzählen sein. Ein Verzeichniss der bis jetzt bestimmten Pflanzen (von Herrn Professor Schenk in Leipzig) ist gewiss nicht unwillkommen.

Alethopteris aquilina Goepp.
Asterophyllites equisetiformis Brong.
Calamites Cistii Brong.
„ *Suckowi Brong.*
Cordaites borassifolius Unger.
Cyatheites arborescens Goepp.
„ *dentatus* „
Cyclopteris sp.
Lepidodendron sp.
Lepidophyllum majus Brong.
Neuropteris acutifola Brong.
Noeggerathia palmaeformis Goepp.
Sigillaria cf. canaliculata.
Sphenophyllum emarginatum Br.

Am häufigsten ist die *Alethopteris aquilina;* die aufgezählten Pflanzen stammen übrigens insgesammt von einer Localität, da die weichen Schiefer leicht verwittern und mit einer dichten Erdschicht überzogen sind.

XXIV. Zur Trias in Südtirol.

Bei Gait westlich von Eppan liegen über den Porphyren unmittelbar Sandsteine, die untersten Lagen zeigen ein gröberes Korn; wenn sie auch nicht als Breccien anzusprechen sind, lassen sie doch deutlich erkennen, dass sie durch mechanische Zerstörung der Porphyre entstanden, von denen sie übrigens hier abgegrenzt sind ohne Spur von Uebergängen. Bald ähneln sie ganz den bunten Sandsteinen der Nordalpen, weisse und rothe Schichten wechseln, jene sind vorzüglich reich

an Kohlenschmitzen. Die Kohle ist entweder derbe Glanzkohle oder Faserkohle, deren Structur unter dem Mikroskop sie den Coniferen anzureihen scheint; die undeutlichen Pflanzenreste, sowie armdicke, runzelige, flachgedrückte Stämme lassen nach Schenk keine sichere Bestimmung zu. Die Rinde ist verkohlt, das innere von Sandstein erfüllt; in der Kohle selbst tritt Markasit nicht selten auf.

Zu erwähnen ist auch noch, dass in den bunten, sandig mergeligen Schichten des oberen Muschelkalkes bei Eppan und Gait Gyps in Lagen vorkommt und stellenweise ausgebeutet wird. In anderen Gegenden führt ihn auch Benecke an.

Nachträgtich bemerke ich noch, dass ich jüngst bei Eppan in den weissen Sandsteinen den Zapfen einer Conifere fand, sowie einen Zweig, den Schenk für den eines Pterophyllum hält. Ein Zweiglein, wahrscheinlich von einer Conifere, traf ich beim Peutlerkogel.

Im vorigen Spätherbst habe ich auch das Terrain bei Innsbruck theilweise neu begangen, veranlasst durch die Ansichten des Herrn v. Mojsisovics, welche zum Theil von den meinigen, wie ich sie bisher in meinen Abhandlungen aufstellte, abweichen. Diese neuen Begehungen geben mir keinen Grund, meine bisherigen Anschauungen aufzugeben oder zu modificiren.

Lassen Sie mich schliesslich einen Lapsus calami berichtigen. In meinen letzten „Beiträgen zur Geognosie Tirol's" S. 208 erwähne ich aus den *Avicula contorta* Schichten des Pfonerjoches im Achenthal ein *Phylloceras Gümbeli*; es soll heissen: *Choristoceras rhaeticum Gümb.*

X. Die Reihen-Vulcan-Gruppe des Abul und des Samsar auf dem Kaukasischen Isthmus.

Von Hermann Abich,

Kais. Russischem Staatsrath.

(Aus einem Schreiben von Tiflis vom 1./13. April 1870 an Wilhelm Ritter v. Haidinger.)

Zunächst wiederkehrend an den Gegenstand meiner letzten Nachrichten an Sie, deren Anwort die Zusendung der im Jellinck'schen Journal abgedruckten Notiz über den Fall des krystallinischen Hagels einschloss, bemerke ich, dass ich hoffe eine grössere Abhandlung über die Hagelphänomene des vergangenen Sommers hier bald gedruckt zu sehen, wozu drei Tafeln mit wohlgelungenen Abbildungen einer grossen Anzahl von Hagelkörnern auf schwarzem Grunde hergestellt sind.

Ganz dasselbe Phänomen, wie ich es Ihnen vom 9. Juni (1869) geschildert habe, fand am 23. August in Bjeloi Kliutsch noch einmal statt. Ein Unterschied bestand nur in der geringeren Grösse der mit den wohlausgebildetsten Krystallen besetzten Eissphäroide. Die elektrischen Processe, welche dem Hagelphänomene sich anschlossen, welches diesmal ein Nordwest-Sturm herbeiführte, waren nur die für wenige Minuten heftig wirkenden Vorläufer des hydrometeorischen Eisniederschlages; im Verlaufe desselben wurden sie nicht mehr bemerkt.

Der Zufall hatte es gewollt, dass die Directoren des physikalischen Central-Observatoriums in Petersburg und des magneto-meteorologischen Observatoriums in Tiflis, die Herren Wild und Moritz gerade an diesem Tage in Bjeloi Kliutsch anwesend und somit im Stande waren, meine am 9. Juni daselbst zuerst gemachten Beobachtungen zu bestätigen. Es hat jetzt den Anschein gewonnen, es sei die hier anderweitig noch nicht zur Wahrnehmung gebrachte Modalität krystallinischer Hagelkörner eine Thatsache, die sich vielleicht jedes Jahr an einem oder dem anderen Orte der trialethinischen Waldregion wiederholt. Um so wichtiger erscheint es, dem Zusammenhange nachzuforschen, der von Seiten der physikalisch-geographischen bedeutsamen Stellung und Natur des genannten, ostwestlich gerichteten und mit dem vulcanischen Meridian-Gebirge im rechten Winkel zusammentretenden Gebirgszuges und der Häufigkeit der in seiner ganzen Erstreckung bis zum Kaukasus-Abhang vorwaltenden Hagelfälle stattfindet. Indem ich diesen Beziehungen in

meiner Abhandlung mehr als vorübergehende Aufmerksamkeit widmete, glaube ich der schon an und für sich sehr hervorragenden klimatologischen Bedeutung jenes latitudinalen Gebirgszuges für Carthalinien und Tiflis noch einige neue interessante Seiten abgewonnen zu haben. Ganz vorzüglich ragt auch in dieser Beziehung das 9000—10000 Fuss hohe Doppelsystem des 80 Werst langen vulcanischen Meridian-Gebirges hervor, welches in so beziehungsreicher und merkwürdiger Weise zwischen den beiden latitudinalen Parallelzügen der Trialeth- und Besobdall-Ketten [1]) gleichsam eingeschoben erscheint. Die stärksten Kämpfe zwischen den continentalen asiatischen nordöstlichen Luftmassen und den westlichen unter überwiegendem maritimem Einflusse stehenden, finden fortwährend an diesen Höhen und insbesondere am Abhange ihrer Ostseite statt, und aus ihnen gehen in der Regel die Gewitterstürme hervor, die das trialethische Gebirge stets nach Osten weiter leitet.

Die geologische und lithologische Bedeutung dieses vulcanischen Gebirgszuges ist, wie ich erwartet hatte, eine ausserordentliche.

In seiner Nordhälfte bietet dasselbe eine sanft gewölbte Terrain-Erhebung dar, die sich schildförmig auf langgestrecktem, elliptischem Raume von 30 Werst Länge ausdehnt. Auf der genau von Nord nach Süd gerichteten Längenaxe dieser Wölbung reihen sich acht Eruptionskegel von 9000 bis 11000 Fuss absoluter Erhebung in ungleichen Intervallen aneinander.

Die zwischen derselben befindlichen Pässe liegen sämmtlich zwischen 7000 und 8000 Fuss Meereshöhe. Nach seinen beiden grössten Kegelbergen bezeichne ich dieses Gebirge als vulcanisches System des Abul 10826 und des Samsar 10777 engl. Fuss. Der physiognomische Eindruck dieser imposantesten Reihen-Vulcan-Gruppe, welche der kaukasische Isthmus darbietet, ist, vorzüglich von der nordwestlichen Seite gesehen, der einer grandiosen Spalten-Eruption, die sich über das ganze Gewölbe erstreckt und eine grosse Anzahl gerade solcher Gebilde in paralleler Richtung in sich aufnimmt, wie sie etwa bei Spalten-Eruptionen im Kleinen auf dem Contre-Plateau eines Vesuv modellartig noch heute zum Vorschein kommen. Während am südlichen Ende der Reihe der grosse Abul in der Entwicklung einer domartigen geschlossenen Masse das gewöhnliche Bild der hohen vulkanischen Eruptivsysteme Armeniens darstellt, erscheint die umfangreiche Gebirgsgruppe des Samsar mit ihren 9000 bis 10700 Fuss hohen, weit auseinanderstehenden, bald scharfkantig und kammförmig, bald pyramidal aufragenden, dunkel verschlackten Massen, die eine Zone von nahe ein Werst Breite einnehmen, als das eigentliche Hauptresultat des grossen centralen Gewölb-Aufbruchs, in dem die Grundzüge eines vier Werst langen, ovalen Kraters wohl erkennbar sind. Mit diesen Dimensionen stehen die besonders am nordwestlichen Ende der Samsar-Gruppe gebirgsartig hervortretenden Lavamassen von lithoidischen Rhyolithen im passenden Verhältniss. Dasselbe gilt von den übrigen nördlich und südlich in die Längenzone der Samsar-Gruppe mit aufgenommenen hohen Eruptionskegeln mannigfaltigen Baues, deren Laven den grösseren Theil der Fundamental-Plateau-Wölbung mit terrassenförmigen Abstufungen bedeckt und eben deshalb das Gesammtterrain

---

[1]) 40° 58′ und 41° 44′ geographische Breite der Längenaxen beider Ketten.

überaus steinig und für den Zutritt der nomadisirenden Heerden sehr ungünstig gestaltet haben. Der 9200 Fuss hohe Tawkotéli, ein Eruptionskegel von ausnehmend regelmässiger Form, mit der ihn umgebenden colossalen Terrassenbildung seiner Laven von porodinem Obsidian bildet das äusserste nördliche Glied der Abul-Samsar Reihenvulcane. Während die seitliche Abdachung des Meridian-Gebirges gegen Osten mit mässiger Neigung, durch breite terrassenförmige Abstufungen vermittelt, allmälig nach der etwa bei 5000 Fuss absoluter Höhe eintretenden Hochebene von Zalka statt findet, ist dieselbe auf der Westseite bedeutend steiler, wo der unmittelbare Uebergang des Abhanges zu der grossen Plateaustufe von Akalkalaki durch eine dem Gebirgsfusse dicht anliegende, bedeutende Bergkette von hellfarbigen Trachyten unterbrochen wird, fünf Werst von welcher gegen Westen die Stadt und Festung Akalkalaki in 5545 Fuss Meereshöhe liegen.

Die untere oder südliche Gebirgswölbung stellt eine dergestalt aneinandergedrängte Reihe von gewaltigen Eruptivsystemen dar, dass sie ein einziges Längengebirge von 50 Werst Ausdehnung bilden, von durchgängig so bedeutender absoluter Erhebung, dass die den einzelnen Centralsystemen zugehörigen Gipfel, von 10000 Fuss übersteigenden absoluten Höhen, die in der Meridianrichtung nahe horizontal fortlaufende Kammlinie des gesammten Zuges nur als geringe kegelförmige Erhebungen von 400 bis 500 Fuss überragen.

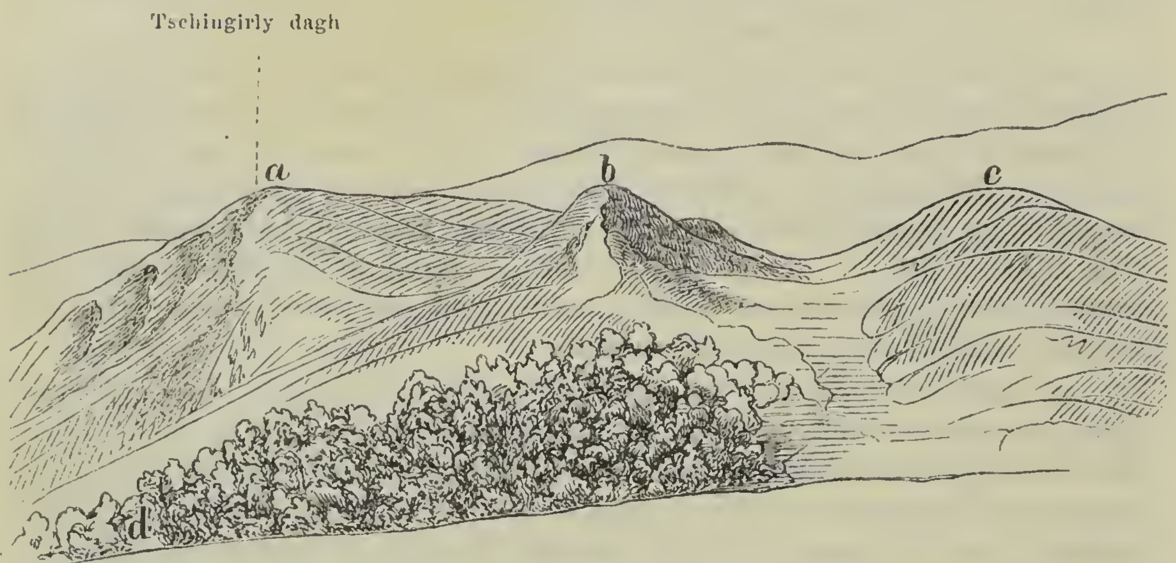
In diesem südlichen Theile des Meridian-Gebirges, den ich nach seinen Haupt-Erhebungen im Norden und Süden als das System von Agrikar 10233 und Karagatsch 12400 Fuss unterscheide, sind vier Systeme in Betracht zu ziehen, durch deren tiefe, sämmtlich nach Osten aus der Central-Region abwärts gehende Thäler das Gebirgsgewölbe von der Seite ein symmetrisch tief durchfurchtes Ansehen gewinnt.

Beide in dem Vorstehenden angedeuteten ungleichen Hälften des mehrgenannten vulcanischen Meridian-Gebirges sind durch einen hohen Querdamm, der den zwischen den Enden beider Züge liegenden Alpensee von Toporawan in 6622 Fuss Meereshöhe gegen Norden absperrt, zu einem orographischen Ganzen verbunden, welches, wie schon angedeutet, gegen Norden von der latitudialen Ardjewan oder Trialethi-Kette, gegen Süden aber von der 30 Werst langen, ebenfalls latitudinalen Besobdal-Kette, jedoch ohne gegenseitige Durchdringung in den Berührungspunkten begränzt wird.

Als Haupt-Resultat der lithologischen Untersuchung schliesse ich an diese kurze Schilderung der allgemeinen physikalisch-geographischen Grundzüge des in Rede stehenden Doppel-Gebirgs-Systemes noch die Bemerkung, dass das Agrikar-Karagatsch-System beinahe ausschliesslich aus Gesteinen der Quarztrachyt-Gruppe besteht, deren hier vorherrschende Repräsentanten eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen von mir als Trachytporphyre beschriebenen Ponza-Gesteinen von schiefrigen Structurverhältnissen zeigen. An diese schliessen sich Phonolithähnliche tafelförmige Varietäten derselben Gesteinsfamilie, sowie lithoidische Rhyolith-auch trachy-doleritische Laven, die in bedeutender Mächtigkeit am Fusse des Ostabhanges hervorgetreten und in die sankethischen Thäler gedrungen sind.

Das nördliche System des Abul-Samsar ist aus einer Grundformation lichter, mitunter Hornblende führender Trachyte und heller Trachytporphyre hervorgegangen, und auf das deutlichste lassen sich diese von lithoidischen und porodinen Rhyolith-Laven durchbrochenen, mehr oder minder durch Ueberströmung überwältigten älteren, hellen Trachytgesteine schon physiognomisch in dem orographischen Aufbau des Samsa unterscheiden und erkennen.

So findet sich im Tschingirly dagh [1]) ein interessanter Fall, wo dunkler, in spitziger Kegelgestalt emporgedrängter porodiner Rhyolith von hemisphärischer Umwallung eines weisslichen oder rosafarbigen kryptokrystallinischen Trachytes umgeben ist, mit dem unverkennbaren Ausdruck gangförmiger Durchbrechung des letzteren.



a. Weisser, feinporiger Trachyt, *b.* Schwarzer porodiner Pechsteinähnlicher Rhyolith. *c.* Rosenfarbiger kryptokrystallinischer Trachyt. *d.* Birkengehölz.

Wirklicher hyaliner Obsidian kommt nur einmal auf der Ostseite des Samsar-Systemes in bedeutender Entwicklung an der nördlichen Umgränzung des Toperawan-Sees zum Vorschein.

Ich beschränke mich auf diese wenigen Andeutungen über das vulcanische Meridian-Gebirge, worüber ich Mittheilungen in meinem letzten Briefe in Aussicht stellte. Ich werde bald Gelegenheit haben, mich umständlicher darüber zu verbreiten, und zwar auf Grundlage der bereits entworfenen geologischen Karte, als integrirender Bestandtheil der allgemeinen umfassenderen.

---

[1]) 7765 englische Fuss Meereshöhe; das am Weitesten aus der Meridianaxe des ganzen Systemes gegen NW. hervortretende Gebirgsglied mit dem Minimum absoluter Erhebung.

XI. Ueber den Trinkerit,

ein neues fossiles Harz von Carpano in Istrien.

Von Prof. Dr. Gustav Tschermak.

Director des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes in Wien.

Durch die Freundlichkeit des Hrn. Directors F. Ritter v. Hauer ist mir vor einiger Zeit ein fossiles Harz zugekommen, welches von Hrn. J. Trinker, k. k. Berghauptmann in Laibach an die k. k. geologische Reichsanstalt eingesandt wurde. Dieses Harz bildet grössere derbe Massen in der Braunkohle, welche bei Carpano unweit Albona in Istrien vorkömmt und den Süsswasserbildungen in den tiefsten Schichten der istrischen Eocänformation, den sogenannten Cosina-Schichten angehört.

Die mir übergebenen Stücke sind derb, ohne natürliche Begränzungsflächen und zeigen einen flach muscheligen Bruch. Manche Partien sind von vielen flachen Sprüngen durchzogen, die zum Theil parallel verlaufen, so dass die Stücke das Ansehen haben, als ob das Mineral deutlich spaltbar wäre. Man erhält dann mit Leichtigkeit Blättchen und prismatische Bruchstücke. Das Harz ist spröde und lässt sich leicht zerbröckeln und zerreiben. Die Härte liegt zwischen 1·5 und 2. Die Farbe ist hyacinthroth bis kastanienbraun. Das Mineral zeigt ausgezeichneten Fettglanz, ist vollkommen durchsichtig bis durchscheinend. Jene Stücke, welche keine parallelen Sprünge haben, zeigen im polarisirten Lichte keine Reaction; Blättchen oder Stängel aus den rissigen Stücken genommen, bewirken zwischen gekreuzten Nicols eine deutliche Aufhellung des Gesichtsfeldes und bei der Drehung in zwei Stellungen Dunkelheit.

Bei den prismatischen Stücken liegen die Hauptschnitte schief gegen die Längsaxe, die Orientirung ist variabel.

Es sind dies Erscheinungen, wie sie bei amorphen Körpern vorkommen, die einem starken Drucke ausgesetzt waren.

Das Volumgewicht wurde zu 1·025 bestimmt. Durch Reiben wird das Harz stark elektrisch. Beim Pulverisiren und bei gelinder Erwärmung verursacht es einen angenehmen aromatischen Geruch, beim Schmelzen entwickelt es widerlich und stechend riechende Dämpfe. Der Schmelzpunkt ist kein constanter, er schwankt zwischen 168° und 180° C. Sobald die geschmolzene Masse ins Kochen geräth, gibt sie Dämpfe aus, welche in Kupfer- oder Bleilösung geleitet, einen schwarzen Niederschlag hervorrufen.

Das Mineral ist unlöslich in Wasser, kaum merklich löslich in Alkohol und Aether. Nach dem Schmelzen wird es aber von Alkohol unvollständig gelöst. Mit concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht, liefert das Pulver eine trübe blassgelbe Lösung oder besser Emulsion, aus welcher durch Zusatz von Wasser ein weisser flockiger Körper abgeschieden wird.

Die chemische Untersuchung hat auf meine Bitte Hr. Prof. Hlasiwetz freundlichst übernommen und mir folgendes Resultat mitgetheilt:

„Das Harz löst sich kaum in Alkohol und Aether, wird aber von siedendem Benzol völlig gelöst.

In einer Retorte erhitzt schmilzt es, geräth ins Sieden, entwickelt dabei Ströme von Schwefelwasserstoff und gibt ein anfangs dünnflüssiges, später dicklich werdendes öliges Destillat, gelblich, mit grünem Dichroismus, ohne saure Reaction, in kaltem Weingeist nur zum kleineren Theile löslich. Die heisgesättigte Lösung trübt sich beim Auskühlen. Eisenchlorid gibt mit der Lösung keine Farbenreaction.

Die Analyse des Harzes gab als Mittel zweier Bestimmungen:

Kohlenstoff	81·1
Wasserstoff	11·2
Schwefel	4·7
Sauerstoff	3·0
	100.0

Das Harz ist aschenfrei.

Schmelzendes Kalihydrat oxydirt das Harz träge, der grösste Theil wird als dicker Dampf flüchtig wie bei Coniferen-Harzen. Die Producte der Reaction waren nur etwas Essigsäure und eine kleine Menge eines undeutlich krystallinischen, mit Aether aus der durch Schwefelsäure abgesättigten Schmelze ausziehbaren Körpers, der eine intensiv kirschrothe Eisenreaction gab. Dieser Körper, der oft bei der gleichen Behandlung verschiedener Harze erhalten wird, ist wahrscheinlich $C_9 H_8 O_5$. Er charakterisirt kein Harz, besonders Resorcin, Phloroglucin und Protocatechusäure wurden nicht gebildet. Nach dem Fehlen dieser Verbindungen unter den Producten der Oxydation und dem Gehalt des Harzes an C und H sowie nach der Art seiner Zersetzung bei der trockenen Destillation gehört das Harz offenbar in die Gruppe der copalähnlichen Harze, deren Kohlenstoffgehalt zwischen 80 und 85 Proc., deren Wasserstoffgehalt zwischen 10 und 11·5 Proc. liegt. Der Schwefelgehalt ist auffällig. Es ist aber wahrscheinlich, dass der Schwefel, wie er als Reductionsproduct bei der Bildung fossiler Kohlen auftritt als solcher zu einer Zeit in das Harz gelangte und von ihm aufgelöst wurde, als dieses noch weich und flüssig war.“

Die vorstehenden Untersuchungen ergeben also, dass das Harz von Carpano zu den wenigen gehört, welche Schwefel enthalten. Von diesen ist aber bis jetzt nur ein einziges vollständig beschrieben, nämlich der Tasmanit von Church (Philos. Magazine XXVIII. 1864, pag. 465). Dieses Mineral wurde in einem eigenthümlichen, schiefrigen Gestein gefunden, welches am Mersey-Flusse im nördlichen Tasmanien vorkömmt. Es bildet darin parallel liegende, winzige linsenförmige Körper von ungefähr 0·3 Millimeter im grössten Durchmesser und ist von einer thonigen

Masse begleitet, die beiläufig 60 bis 70 Perc. des Gesteines ausmacht. Die linsenförmigen Körperchen bestehen aus einem Harz, das in Alkohol, Aether, Benzol, Terpentin unlöslich ist und in welchem Church nach Abzug der Asche fand:

Kohlenstoff	79·34
Wasserstoff	10·41
Schwefel	5·32
Sauerstoff	4·93
	100·00

Die Zusammensetzung ist also nahe dieselbe wie bei dem Harz von Carpano, aber in zweifacher Beziehung unterscheiden sich die beiden Harze. Einmal in ihrem Vorkommen, das ungemein verschieden ist, indem der Tasmanit in linsenförmigen Individuen im Schieferthon, das Harz von Carpano in derben Massen in der Braunkohle auftritt. Zweitens macht sich ein sehr wichtiger Unterschied in dem Verhalten gegen Benzol geltend. Der Tasmanit ist in Benzol sowohl bei gewöhnlicher Temperatur als auch in der Hitze unlöslich, wovon ich mich durch Prüfung des Tasmanites, welchen das Hof-Mineraliencabinet besitzt, überzeugen konnte; das Harz von Carpano aber löst sich in heissem Benzol vollständig.

Demnach lässt sich das Harz von Carpano mit keinem der bekannten Mineralien vereinigen und ist als ein neues Glied der schwefelhaltigen fossilen Harze zu betrachten. Ich schlage den Namen „Trinkerit" für dieses Harz vor zum Andenken an Herrn J. Trinker, derzeit in Laibach, der sich um die Geologie von Tirol so bedeutende Verdienste erworben. Bei der Classification dieses Minerales sehe ich ab von der Frage, ob es als ein chemisches Individuum zu betrachten, und ob der Schwefel mechanisch beigemischt sei. So wie es sich darbietet, ist es zugleich mit dem Tasmanit in eine eigene Gruppe zu stellen.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1870. XX. BAND.

NRO. 3. JULI, AUGUST, SEPTEMBER.

Mit Tafel XIII—XVIII.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

20. Band. 1870. JAHRBUCH III. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Revision der tertiären Land- und Süsswasser-Versteinerungen des nördlichen Böhmens.

Von Dr. phil. Oskar Boettger.

(Mit Taf. XIII.)

Bei einem Ausfluge im Mai des Jahres 1863 hatte ich es mir zur Aufgabe gestellt, die fossile Fauna der böhmischen Landschnecken-Schichten eingehender kennen zu lernen und besuchte deshalb vor allem die wegen ihrer reichen Ausbeute berühmten typischen Orte Kolosoruk, Grosslipen und Tuchořic. An ersterer Localität fand ich nur festes Gestein, welches meinen Erwartungen wenig entsprach. Die Steinbrüche von Tuchořic dagegen boten eine schöne Schicht kalkiger Mergel, welche wegen ihrer Lockerheit in Wasser leicht zerfielen, und die ich neben festeren Kalken während mehrerer Tage durch Schlämmen ausbeuten konnte.

Die Literatur über diese Schichten und ihre Fossilien ist verhältnissmässig schon eine reiche zu nennen:

1. Die tertiären Süsswassergebilde des nördlichen Böhmens von Prof. Dr. A. Em. Reuss in den Palaeontographicis von Dunker und Meyer, Bd. II. Cassel 1852.

2. Die fossilen Mollusken der tertiären Süsswasserkalke Böhmens von demselben in den Sitzungsb. der k. k. Akademie d. Wiss. Bd. XLII. Wien 1860. p. 55.

3. Paläontologische Beiträge Nr. 5 von demselben in d. Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wiss., Bd. XLII. Wien 1868. p. 79 und

4. Neuer Beitrag zur Kenntniss der tertiären Süsswasser-Schichten von Tuchořic von A. Slavik. Separat-Abdruck, p. 249, Taf. IV.

Eine Anzahl der in den beiden letzten Schriften neu beschriebenen und abgebildeten Arten war von mir bereits gezeichnet und zusammengestellt und harrte der Herausgabe. Andere Arbeiten verhinderten dieselbe so lange. Wenn auch die Zahl der neuen Arten durch die neueren Publicationen von Reuss und Slavik sehr zusammengeschmolzen ist, glaube ich doch, dass die kleine Arbeit keine überflüssige genannt werden darf, und dass die lange Zeit, während welcher ich lebendes Vergleichsmate-

rial zu beschaffen suchte, und die Gewissenhaftigkeit, mit der ich fossile Arten verglich, der Arbeit nur von Nutzen gewesen sein möchte.

Ich will an diesem Orte schliesslich nicht unterlassen, dem Herrn v. Fleischer auf Kolosoruk und dem Herrn Dr. J. Schwager und seiner Familie in Grosslipen, durch deren Zuvorkommenheit und Unterstützung die mühsame Arbeit gefördert wurde, aufs herzlichste zu danken.

I. Cl. **Gastropoda. Schnecken.**

I. Ordn. **Pulmonifera. Lungenschnecken.**

I. Sect. **Operculata.**

Fam. 1. **Cyclostomaceen.**

Gen. *Pomatias Stud.*

1. *Pomatias Rubeschi Rss.* (Pal. II, p. 40, Taf. IV, Fig. 12). Nur ein Exemplar von Kolosoruk, wie alle Stücke von hier in festem Gestein. Von dem Hochheimer *P. labellum Th. sp.* (Sandberger, Conchylien des Mainzer Tertiär-Beckens. Wiesbaden 1863. p. 9, Taf. I, Fig. 5) unterscheidet sich diese Art durch nur 6 Umgänge und die glänzende, bei weitem feiner als bei *labellum* quergerippte Schale.

Fam. 2. **Aciculaceen.**

Gen. *Acicula Hartm. (Pupula Ag.).*

2. *Acicula limbata Rss.* (l. c. p. 40, Taf. III, Fig. 16) = *A. filifera Sandb.* (l. c. p. 388, Taf. XXXV, Fig. 17). Ich besitze 40 Stücke dieser Art von Tuchořic und zwei Exemplare im festen Kalke von Kolosoruk. Nach genauer Vergleichung einer Reihe von Stücken von Tuchořic mit solchen der von mir zu Hochheim entdeckten *filifera* bin ich nicht im Stande, irgend einen nennenswerthen Unterschied anzugeben. Form, Sculptur und Mündung sind übereinstimmend. Sandberger's Name *filifera* muss demnach als der jüngere eingezogen werden.

3. *Acicula callosa Boettg.* (Taf. XIII, Fig. 1 *a* und *b*).

Char. Testa major, cylindrica, rimata, spira parum attenuata, apice obtusa. Anfractus sex, vix convexi, sutura simplici profunda disjuncti, ultimus satis applanatus, caeteris omnibus fere duplo minor. Anfractus laeves, nitidi, striis transversalibus parallelis vix perspicuis muniti. Apertura pyriformis, superne acuta, externe rotundata, marginibus callo satis crasso junctis. Peristoma obtusum, extus callosum, margine columellari superne calloso, vix reflexo.

Das verhältnissmässig grosse, mit Nabelritz versehene, cylindrische Gehäuse, das sich nach der stumpfen Spitze zu langsam verschmälert,

zeigt sechs wenig gewölbte, glatte, glänzende, mit einzelnen sehr schwachen Anwachsstreifchen versehene Umgänge, die durch einfache, vertiefte Nähte von einander getrennt sind. Ein Nahtstreifen ist nicht sichtbar. Der letzte, ziemlich abgeflachte Umgang ist bei den meisten Exemplaren um die Hälfte kleiner als alle übrigen zusammengenommen. Die birnförmige, oben spitze, unten vollkommen gerundete Mündung zeigt eine starke, die Mundränder verbindende Schwiele. Der Mundsaum ist stumpf, aussen von einer Schwiele begrenzt, der Spindelrand oben schwielig, aber kaum zurückgeschlagen, unten etwas nach hinten eingezogen, so dass der rechte Mundsaum unten etwas nach vorne vortritt, und die Mündung also ein wenig schief auf dem letzten Umgang zu stehen scheint.

Diese Art fand ich in 8 Exemplaren im losen Kalkmergel von Tuchořic und in einem Stück aus festem Kalk von Kolosoruk. Die lebenden *Acicula lineata Drap. sp.* (Tab. Moll. Fr., 1801, p. 67. Hartmann, Erd- und Süsswasser-Gastropoden, 1840, p. 21, Taf. I, Fig. 1) und *A. polita Hartm.* (ebenda, p. 5, Taf. II) aus Mitteleuropa und die vorbenannte fossile *A. limbata Rss.* von Nordböhmen und Hochheim unterscheiden sich von ihr schon durch geringere Grösse und Breite der Schale. *Acme fusca Walk.*, die Sandberger (l. c. p. 388) erwähnt, soll weit grösser als seine *filifera* und die Reuss'sche *limbata* sein — meine *lineata* und *polita* von den verschiedensten Fundorten sind stets kleiner oder wenigstens viel schmäler als die genannten fossilen Arten, sie haben mehr Umgänge als *callosa*, und diese und besonders der letzte sind gewölbter, während die letzte Windung unserer böhmischen Arten unten fast gekielt und im Verhältniss zur Länge der Schale viel höher, wie 1 : 3, erscheint.

Es ist diese Art die von Reuss (vergl. Sitzungsb. XLII, p. 62) erwähnte zweite Art von *Acicula* aus böhmischem Tertiär, die Herr Slavik, wie er mir mittheilte, in seinem Verzeichniss als *fusca Walk.* an Stelle der schon von Reuss gestrichenen *costellata Rss.* (Slavik, l. c. p. 272) gesetzt wissen möchte.

II. Sect. **Inoperculata.**

Fam. 1. **Limaceen,**

Gen. *Limax List.*

4. *Limax crassitesta Rss,* (Sitzungsb. XLVII, p. 79, Taf. I, Fig. 1). Ich wusch 28 Schalen in Tuchořic aus. Zu der Reuss'schen und Slavik'schen Beschreibung (l. c. p. 261) weiss ich nur hinzuzufügen, dass einzelne meiner Exemplare nahe dem Vorderende eine Dicke von einem Drittel der Schalenlänge erreichen.

Eine im Landschnecken-Kalk von Hochheim von mir in 13 Stücken gefundene neue Form, die der Schale nach weder zu *Amalia Moq. Tand.* (Hist. moll. II, p. 19, 1855), noch zu *Limax List.* gerechnet werden darf, da der Nucleus sich weder central, wie bei *Amalia*, noch so weit seitlich, wie bei *Limax* befindet, ist für gewöhnlich noch dickscha-

liger, kleiner, symmetrischer und besitzt keine Längsfurche am linken Vorderrande.

Unter den lebenden ist, wie auch schon Reuss (l. c. p. 79) richtig bemerkt, *L. variegatus Drap.* die nächstverwandte des Fossils von Tuchořic.

Fam. 2. **Heliceen.**

Gen. *Glandina Schum.*

5. *Glandina inflata Rss. sp.* (l. c. p. 33, Taf. III, Fig. 14) = *Gl. cancellata Sandb.* (l. c. p. 46, Taf. V, Fig. 2). Ich fand ein Stück bei Tuchořic. Zur Namensveränderung liegt, wie auch Reuss (Sitzungsb. XLII, p. 69) hervorhebt, durchaus kein Grund vor. Während Sandberger's Abbildung gut mit der Zeichnung bei Reuss übereinstimmt, zeigen meine beiden Exemplare von Hochheim eine auffallend schlankere *Spira*, weniger zitzenförmiges Embryonalende und weniger bauchigen letzten Umgang.

6. *Glandina Sandbergeri Th. sp.* (Sandb. l. c. p. 147, Taf. V, Fig. 4). Ich besitze zwei Exemplare von Tuchořic, die ganz mit meinen Stücken von Hochheim übereinstimmen. *Gl. oligostropha Reuss* (Pal. II, p. 33, Taf. III. Fig. 13) halte ich nach genauer Vergleichung der Jugendformen der bei Tuchořic vorkommenden Arten dieser Gattung für eine junge *Gl. Sandbergeri.*

7. *Glandina producta Rss. sp.* (l. c. p. 32, Taf. III, Fig. 12). Ich fand diese schöne Art in 3 Exemplaren bei Tuchořic. Ihre nächste lebende Verwandte ist, wie Sandberger (l. c. p. 45) angibt, *Gl. Gundlachi Pfeiff. sp.* von Cuba und St. Thomas.

Gen. *Vitrina Drap.*

8. *Vitrina intermedia Rss.* (l. c. p. 18, Taf. I, Fig. 4). Ich konnte 6 Stück von Tuchořic vergleichen. Die bei Hochheim vorkommende Art, die von Sandberger mit *intermedia* identificirt wird (l. c. p. 12, Taf. V, Fig. 19), zeigt übrigens niemals den schwach hervortretenden Wirbel der böhmischen Form, wächst ausserdem langsamer zu und ist kleiner und dünnschaliger.

Gen. *Zonites Montf.*

9. *Zonites (Aegopis Fitz.) algiroides Rss.* (l. c. p. 19, Taf. I, Fig. 5). Ich besitze 4 gute Exemplare von Tuchořic, die durch die von Reuss (Sitzungsb. XLII, p. 63) angegebenen Merkmale leicht von *subverticillus Sandb.* (l. c. p. 14, Taf. I, Fig. 6 und 7) unterschieden werden können. Von demselben Fundort Tuchořic habe ich auch die schon von Sandberger (l. c. p. 389) als Varietät von *algiroides* betrachtete *Haidingeri Rss.* (l. c. p. 19, Taf. I, Fig. 6) in 4 Stücken.

V. Haidingeri Rss. fand sich auch (vergl. Sandb. l. c. p. 389) in einigen Stücken im Landschneckenkalk von Hochheim.

Gen. *Hyalina Gray.*

10. *Hyalina (Hyalina s. str.) denudata Rss.* (l. c. p. 21, Taf. I, Fig. 9). Ich fand diese Art in 18 Exemplaren in Tuchořic und in 2 Stücken in Kolosoruk. Sie ist durch ihre sehr flache Totalgestalt leicht von den beiden Arten des Mainzer Beckens zu unterscheiden. *H. mendica Slav.* (a. a. O. p. 263, Taf. IV, Fig. 7 und 8) ist nichts anderes als der Jugendzustand dieser häufigen Art.

Was *Hyalina euristhmia* Slav. (a. a. O. p. 262, Taf. IV, Fig. 5 u. 6) eigentlich ist, weiss ich wegen Mangels an Exemplaren nicht mit Sicherheit zu sagen. Dass es aber auf alle Fälle nur ein unausgewachsenes Stück einer *Helicee* sein muss, geht aus der Bemerkung bei Slavik hervor, dass die Art nur 3 Umgänge besitze, eine Windungszahl, wie sie meines Wissens bei *Hyalina* nicht vorkommt.

11. *Hyalina (Gastrodonta Alb.) elasmodonta Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 66, Taf. I, Fig. 2). Ich fand ein Stück in Kolosoruk, 13 Exemplare in Tuchořic. Diese Art ist am nächsten verwandt meiner *H. diptyx* (Beitrag z. pal. und geol. Kenntn. der Tertiärf. in Hessen, Offenbach, Kohler und Teller. 1869, p. 24, Taf. I, Fig. 5) aus dem Landschnecken-Kalk von Hochheim und passt noch am ersten in die Gruppe *Gastrodonta Albers*, deren lebende Formen übrigens sämmtlich einen scharfen einfachen Mundrand besitzen.

12. *Hyalina (Gastrodonta) uniplicata A. Br.* (Sandb. l. c. p. 35, Taf. III, Fig. 7). Nur ein Stück von Tuchořic. Dasselbe ist flacher als 12 Stücke, die ich von Hochheim vergleichen konnte, sein Nabel ist weiter, und die Anwachsstreifchen sind, wie auch Reuss (Sitzungsb. XLII, p. 68) ausführt, auf der oberen Seite stärker ausgeprägt, als auf der unteren.

Gen. *Helix L.*

13. *Helix (Patula Held) euglypha Rss.* (l. c. p. 22, Taf. I, Fig. 12). Ich besitze 2 Stücke von Kolosoruk und 24 von Tuchořic. Im Hochheimer Landschnecken-Kalk fand ich dieselbe ebenso häufig wie in Böhmen und in neuerer Zeit auch in vollkommen ausgewachsenen Exemplaren (vergl. Sandb. l. c. p. 389, Taf, XXXV, Fig. 18).

14. *Helix (Patula) lunula Th.* (Sandb. l. c. p. 16, Taf. II, Fig. 8). Ich habe diese Art, die von Reuss (Sitzungsb. XLII, p. 63) aufgezählt wird, nicht finden können und vermuthe, dass die von Reuss hierhergezählten Stücke zu seiner *stenospira* gehören, welche, wie ich gleich zeigen werde, der Wiesbadener *lunula* sehr nahe verwandt ist.

15. *Helix (Patula) stenospira Rss.* (Taf. XIII, Fig. 2 *a—c*.

Char. Testa parva umbilicata, umbilico satis amplo pervio, depresso-conica, spira obtusa, apice mammillata. Anfractus 4 ½ sutura profunda disjuncti, convexiusculi, excepto primo et secundo glabris costulis obliquis, vix perspicuis, saepe bifidis ornati. Apertura parum obliqua, lunaris, marginibus peristomatis tenuibus, acutis, peristoma intus labio tenui munitum.

Das verhältnissmässig kleine, nur 4 Mm. breite Gehäuse ist mit mässig weitem, durchgehendem Nabel versehen, niedergedrückt kegelförmig, mit treppenförmig vortretenden oberen Windungen und stark zitzenförmigem Embryonalende. Die 4 ½ Umgänge sind stark gewölbt, die Nähte daher sehr tief eingesenkt und mit Ausnahme der Embryonalwindungen mit schiefgestellten, nur unter der Lupe deutlichen, unregelmässig ausgeprägten und öfters gabeligen Anwachsstreifchen geziert. Die auf den letzten Umgang wenig schief gestellte Mündung ist halbmondförmig, mit einfachem scharfem Mundsaume. Der rechte Mundrand ist etwas vorgezogen und innen mit einer ganz schwachen Schwiele versehen.

Ich fand 6 Exemplare bei Tuchořic, die von der Wiesbadener *H. lunula Th.* (s. o.) hinreichend durch höheres Gewinde, viel gewölbte Umgänge, geringere Grösse und feinere, mehr unregelmässige Sculptur unterschieden sind.

Ich erlaubte mir von dieser schönen Art nochmals eine Beschreibung und Abbildung zu geben, da die Reuss'sche (Pal. II, p. 22, Taf. I, Fig. 11) von Stücken aus festem Kolosoruker Kalke abgenommen zu sein scheint und deswegen keine ganz deutliche Anschauung der Schale gibt.

16. *Helix (Patula) paludinaeformis A. Br.* (Sandb. l, c. p. 17, Taf. III, Fig. 9) = *plicatella Rss.* (l. c. p. 22, Taf. I, Fig. 11). Ich glaube letztere nach genauer Vergleichung der Abbildung und Beschreibung wohl mit Recht einziehen zu dürfen, da weder in der Sculptur, noch im Anwachsgesetze, noch in der Nabelweite irgend ein nennenswerther Unterschied von der sehr variabeln Hochheimer *paludinaeformis* aufzufinden ist.

17. *Helix (Patula) disculus A. Br.* (Sandb. l. c. p. 16, Taf. II, Fig. 10). Ich fand ein schönes Stück bei Tuchořic ganz mit Hochheimer Exemplaren übereinstimmend. Wird auch von Slavík (l. c. p. 261, Taf. IV, Fig. 3 und 4) von Tuchořic erwähnt und abgebildet.

18. *Helix (Patula) multicostata Th.* (Sandb. l. c. p. 15, Taf. II, Fig. 9 und Reuss Sitzungsb. LVII, p. 81, Taf. I, Fig. 2). Ich besitze 3 Exemplare von Tuchořic, die mit der Sandberger'schen Abbildung und Beschreibung gut übereinstimmen. Nahe verwandt ist eine neue Form aus dem Landschnecken-Kalk von Hochheim, die sich etwa in 6 Stücken fand. Sie ist weniger stark gerippt als die böhmische *multicostata*, und auf ihrer Unterseite schwinden die Rippen gänzlich und verwandeln sich in ganz feine Anwachsstreifchen.

19. *Helix (Patula) n. sp.* Ich fand von dieser Art 2 Stücke in Tuchořic, ein Stück in Kolosoruk. Auf dieselbe Form beziehe ich ein Stück, welches ich bei Hochheim ausgewaschen habe. Die Schale ist abgerundet kegelförmig, ähnlich wie bei recht hohen *paludinaeformis. A Br.*, der Wirbel sehr stumpf, die Streifung zart, unregelmässig, und die breiten erhöhten Anwachsrippchen der *paludinaeformis* fehlen derselben. Leider sind meine Exemplare zur Beschreibung und Abbildung zu unvollständig erhalten.

20. *Helix (Patula) falcifera Boettg.* (Taf. XIII, Fig. 3 *a—d.*)

Char. Testa magna umbilicata, umbilico amplo, pervio, subgloboso-depressa, spira obtusa, apice mammillata. Anfractus 4½ sutura profunda

disjuncti, obtuse carinati, supra infraque carinam parum convexiusculi, excepto primo et secundo glabris transversim costati. Costulae obliquae in parte supera anfractuum valde prominentes, in parte infera obsoletiores et falciformes, umbilicum versus partim confluentes. Apertura lunaris, peristoma simplex, acutum.

Das verhältnissmässig grosse Gehäuse ist mit weitem, durchgehendem Nabel versehen, ziemlich flach gewölbt, mit stumpfem oberem Theil des Gewindes und zitzenförmigem Embryonalende. Die $4^1/_2$ stumpfgekielten Umgänge sind durch tiefe Näthe von einander getrennt, ober- und unterhalb des Kiels gleichmässig und schwach gewölbt und mit Ausnahme des ersten und zweiten mit dichten Anwachsrippchen bedeckt, die auf der oberen Seite sehr schief gestellt und kräftig ausgeprägt sind, auf der unteren etwas glänzenden Seite dagegen ziemlich gerade auf dem Nabel stehen, etwas S-förmig gebogen und nur schwach entwickelt sind. Die halbmondförmige Mündung hat einfache, scharfe Ränder.

Diese interessante und grosse Art der Untergattung *Patula* wurde nur in einem Stücke in Tuchořic gefunden. Sie ist von den lebenden Arten, welche ich vergleichen konnte, am ähnlichsten der *H. Erdeli Roth.* (Pfeiff. Mon. d. Hel. IV, p. 804) von Rhodus und aus Palästina und der *H. flavida Ziegl.* (Pfeiff. ebenda. I und II, p. 372) aus Sicilien. Letzere besonders hat einen sehr ähnlichen Habitus, stimmt auch in der Grösse; ihre Anwachsrippchen verlaufen jedoch mehr allmählich in die Unterseite, während sie bei unserer Art am Kiele plötzlich schwächer werden.

21. *Helix (Trigonostoma Fitz.) involuta Th.* (Sandb. l. c. pag. 33, Taf. III, Fig. 10). Ich fand nur ein Stück bei Tuchořic, welches mit der bei Sandberger abgebildeten Mainzer Form 10 c vollständig übereinstimmt.

22. *Helix (Gonostoma Held) phacodes Th.* Habe ich in Böhmen nicht gefunden.

23. *Helix (Vallonia Risso) pulchella Müll. = lepida Rss.* (l. c. pag. 24, Taf. II, Fig. 4). Wurde in einem Stück in Kolosoruk und in einem losen Exemplar bei Tuchořic gefunden, und unterscheidet sich in keiner Weise von der bei Hochheim vorkommenden Varietät (Sandb. l. c. p. 31, Taf. III, Fig. 6), auch nicht in Bezug auf besonders auffallende Grösse, wie Slavik (a. a. O. pag. 261) hervorhebt. Ein Grund, diese Art von *H. pulchella* abzutrennen, liegt also nicht vor.

24. *Helix (Fruticicola Held) osculum Th.* Habe ich nicht gefunden.

25. *Helix (Fruticicola) Zippei Rss.* Ebenfalls nicht gefunden.

36. *Helix (Fruticicola) leptoloma A. Br.* (Sandb. l c. p. 20, Taf. II, Fig. 6) = *apicalis Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 64, Taf. I, Fig.1). Ich besitze zwei Stücke von Kolosoruk und ebensoviele von Tuchořic. Meine Exemplare sind bei directer Vergleichung nicht zu unterscheiden von Hochheimer Stücken, die in der Sandberger'schen Abbildung, besonders in Fig. 7 *a*, eine etwas zu wenig kegelförmige Spitze erhalten haben.

27. *Helix (Fruticicola) devexa Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 65, Taf. I, Fig. 4). Nur in einem schönen Exemplar in Tuchořic gefunden. Durch

die von Reuss a. a. O. gegebenen Charaktere leicht von der von mir direct verglichenen *punctigera Th.* zu unterscheiden.

28. *Helix (Fruticicola) homalospira Rss.* Wurde nicht beobachtet.

29. *Helix (Campylaea Beck) semiplana Rss.* (l. c. p. 20, Taf. I, Fig. 7 und 8). Wurde in zwei schlechten Exemplaren bei Tuchořic gesammelt und nur auf Autorität von Sandberger hin (vergl. Sandb. p. 30), hier zur Untergattung *Campylaea* gestellt. Sandberger nennt sie der *H. Ziegleri Schmidt* aus Krain höchst ähnlich.

30. *Helix (Tachea Leach) sp. aff. subcarinata A. Br.* (Sandb. l. c. p. 37, Taf. III, Fig. 5). Wurde in einem Exemplar in Tuchoric, in einem bei Kolosoruk gefunden. Sie ist noch etwas flacher als *subcarinata*, aber zur Beschreibung und Abbildung zu wenig gut erhalten. Auch im Landschnecken-Kalk von Hochheim fand ich eine Schnecke aus der Verwandtschaft der *subcarinata*, die sowohl von dieser als von der böhmischen Art abweicht.

31. *Helix (Macularia Alb.) expansilabris Sandb. = macrochila Rss.* Habe ich nicht beobachtet.

32. *Helix (Macularia) hortulana Th.* (Sandb. l. c. p. 26, Taf. IV, Fig. 8). Ich besitze ein gut erhaltenes Exemplar von Tuchořic, das von der Hochheimer Form nicht zu unterscheiden ist.

33. *Helix (Macularia) bohemica Boettg.* (Taf. XIII, Fig. 4 *a—c*).

Char. Testa obtecte perforata, globosa-subconoidea, spira parum elata, apice mammillata. Anfractus 5 convexiusculi, ad basin parum depressi, ultimus antice valde deflexus ad aperturam paullo constrictus. Costulae transversales subaequales, subtiles, densae, saepius bifidae, in anfractibus omnibus, excepto primo et secundo glabris, obviae. Praeterea fasciae brunneae 5 interdum valde distinctae testam ornant. Apertura ampla valde obliqua, hippocrepica, peristoma expanso-reflexum, superne sinuatum, marginibus callo nitido junctis, margine columellari callo simplici, tenui, arcuato.

Die dünne Schale mit durch eine Nabelschwiele verdeckter Durchbohrung, nahezu halbkugelig mit wenig vorstehendem Gewinde und zitzenförmigem Embryonalende. Fünf gewölbte Umgänge, deren letzter, auf der Unterseite nur sehr wenig abgeflacht, um die tiefliegende Nabelschwiele herum etwas aufgeblasen erscheint, sehr stark abwärts gezogen und an der Mündung nur schwach zusammengeschnürt ist. Der erste und zweite Umgang der glänzenden Schale sind glatt, die übrigen mit nahezu gleichbreiten, sehr feinen, dichtgedrängten, selten dichotomirenden Anwachsstreifchen versehen. Die frühere Färbung zeigt sich noch in fünf bräunlichen Binden, deren drei obere oft nur aus in Reihen geordneten Fleckchen bestanden haben dürften. Die weite und in die Länge gezogene Mündung ist lang hufeisenförmig und steht sehr schief auf dem letzten Umgange. Der Mundsaum ist ausgebreitet und am äusseren Rande etwas umgeschlagen, die Ränder durch eine Schwiele vereinigt, der Spindelrand innen scharf, weder mit verdickter Schwiele, noch mit stumpfwinkligem Vorsprung versehen.

Diese Böhmen bis jetzt eigenthümliche Art, welche von Reuss anfangs (l. c. p. 27, Taf. II, Fig 9) mit *H. oxystoma Th.* (Sandb. l. c. p. 26,

Taf. IV, Fig. 9) identificirt, dann (Sitzungsb. XLII, p. 67) mit *deflexa A. Br.* (Sandb. l. c. p. 28, Taf. IV, Fig. 7) vereinigt wurde, fand ich in 2 Stücken bei Kolosoruk, in einem Stück bei Grosslipen und in 4 Exemplaren bei Tuchořic.

Von *H. oxystoma Th.* entfernt sie der Mangel eines Kieles und die gewölbtere Unterseite, von *H. deflexa A. Br.*, der sie übrigens unter den fossilen Formen am ähnlichsten ist, die langgezogene Mündung, die nicht verdickte Spindelschwiele und die feinere Anwachsstreifung.

Von lebenden Formen ist die nächste Verwandte *H. balearica Ziegl. var. Campanyonii Al.* (Alb., Hel. II, p. 133) von den Balearen, deren Mündung übrigens breiter hufeisenförmig ist.

34. *Helix (Iberus Montf.) obtuse carinata Sandb.* (l. c. p. 25). Ich fand 2 Stück bei Tuchořic, die von *H. Rahti A. Br.* (Sandb. l. c. p. 24, Taf. III, Fig. 3) leicht durch die geringere Grösse, bloss 4 Umgänge und die gewölbteren Windungen zu unterscheiden sind.

35. *Helix (Hemicycla Swains.) robusta Rss.* (l. c. p. 25, Taf. II, Fig. 7). Ich besitze 2 Stücke von Tuchořic. Die Art wird etwas grösser als die verwandte *trichophora Rss.* und hat ein weniger kegelförmiges, flacheres Gewinde. Gehört wohl wie die folgende und die bei Hochheim vorkommende von mir in neuester Zeit in mehreren Exemplaren gefundene *H. densipapillata Sandb.* (l. c. p. 390, Taf. XXXV, Fig. 4) in die Untergattung *Hemicycla* (vergl. Albers, Hel. II, p. 137), die für atlantische Inselbewohner aufgestellt wurde.

36. *Helix (Hemicycla) trichophora Rss.* (l. c. p. 26, Taf. II, Fig. 8). Nur 3 Steinkerne von Tuchořic, die sich wie die vorige Art durch weniger kegelförmiges Gewinde mit stumpferer Spitze von *H. densipapillata Sandb.* leicht unterscheiden lassen.

Gen. *Buliminus Ehrenb.*

37. *Buliminus (Petraeus Alb.) complanatus Rss.* (l. c. p. 29, Taf. III, Fig. 4). Wurde in einem sehr schönen Exemplar bei Tuchořic gefunden. Ich habe die Art, welche Sandberger (l. c. p. 44) zu *Chondrus Cuv.* stellt und als deren nächsten Verwandten er *B. pupa L.* bezeichnet, zu *Petraeus* gerechnet, da die Charaktere dieser Gruppe für dieselbe besser passen, und glaube als nächsten Verwandten *B. candidus Lam.* vom rothen Meer bezeichnen zu dürfen, der durch bedeutendere Grösse, bauchigere Windungen und die starke Streifung sich leicht unterscheidet. Die charakteristisch verdickte Spindel und die Einziehung der Mundränder ist bei beiden Arten übereinstimmend.

38. *Buliminus filocinctus Rss.* Wurde nicht gefunden. Kann wohl kaum, wie Slavik thut (l. c. p. 271), zur Untergattung *Chondrus* gestellt werden.

Gen. *Cionella Jeffr.*

39. *Cionella (Zua Leach) lubricella A. Br. sp.* (Sandb. l. c. p. 48, Taf. V, Fig. 5). Ich besitze 4 Stücke von Tuchořic, die etwas kleiner und bauchiger als die Hochheimer Form, ein viel niedriges Gewinde zeigen, sonst aber dieser sehr ähnlich sind.

40. *Cionella Dormitzeri Rss.* Wurde von mir nicht beobachtet. Die Vermuthung, dass diese Art eine der bei Tuchořic vorkommenden, in ihrem Habitus ähnlichen, von Slavik beschriebenen Azecen ist, hat sich mir bei Vergleichung der Abbildungen unwillkürlich aufgedrängt.

Gen. *Azeca. Leach.*

41. *Azeca monocraspedon Slav.* (a. a. O. p. 264, Taf. IV, Fig. 16 u. 17). Dieses interessante Schneckchen, das zu einer lebend nur in wenig Arten in Deutschland und den Mittelmeerländern, fossil in einer Reihe von grösseren Arten vorzüglich aus dem französischen Tertiär gekannten Gattung gehört, fand ich nur in einem einzigen Stücke im Kalkmergel von Tuchořic.

Von der deutschen *A. Menkeana C. Pfeiff.* (Mon. d. Hel. Bd. III, p. 521), die sich in der Grösse wie 3 : 2 verhält, unterscheidet sie die gerade herabsteigende Spindel und die abweichende Bezahnung.

Uebrigens kommt mir die Selbstständigkeit dieser Art der folgenden gegenüber, die wohl nur ein höheres Alter repräsentirt, etwas bedenklich vor.

42. *Azeca pumila Slav.* (a. a. O. p. 264, Taf. IV, Fig. 18 und 19). Wurde von mir nicht gesammelt.

Eine grössere und mehr kegelförmige neue Art aus dem Landschnecken-Kalk von Zwiefalten, die ich ihrer grossen Aehnlichkeit mit *Cionella lubricella A. Br.* wegen, mit der sie bis jetzt immer verwechselt worden sein möchte, *Azeca lubricella* nennen will, unterscheidet sich von ihr durch eine kleinere schmälere Mündung, stärkere Zahnlamelle auf der Schwiele und mehr gedrehte, nur ganz schwach zahnartig vortretende Spindel. Auch erreicht der letzte Umgang nie die Hälfte der Höhe des ganzen Gehäuses.

Gen. *Clausilia Drap.*

43. *Clausilia vulgata Rss.* (l. c. p. 34, Taf. IV, Fig. 1 u. Sitzungsb. XLII, 74, Taf. II, Fig. 10). Ich fand mehr als 20, aber meist sehr verletzte Exemplare bei Tuchořic und Lipen, 4 Exemplare bei Kolosoruk.

Zu der Reuss'schen Beschreibung weiss ich nur noch folgendes hinzuzufügen: Mondfalte stark verdickt, tief innen in der Mündung liegend, darüber eine nur sehr wenig deutlich entwickelte Gaumenfalte. Die obere Lamelle geht hinten, ohne schwächer zu werden, in die Spirallamelle über.

44. *Clausilia tenuisculpta Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 75, Taf. II, Fig. 11). Auch ich besitze nur ein Bruchstück dieser Art von Tuchořic.

Der Nackenkamm ist stark gebogen und dem rechten Mundsaum sehr nahe liegend. Eine starke obere Gaumenfalte, die nicht ganz parallel der Naht sich nach hinten etwas nach abwärts biegt, lässt sich in der Tiefe der Mündung erkennen. Dicht unter ihrem hinteren Ende bemerkt man die punktförmige Andeutung einer Mondfalte.

Ueber ihre Verwandtschaft mit lebenden oder fossilen Formen lässt sich wegen der mangelhaften Erhaltung nichts bestimmtes sagen.

45. *Clausilia (Laminifera Boettg.) denticulata Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 76, Taf. II, Fig. 12 und Taf. III, Fig. 12) = *amphiodon Rss.* (ebenda, p. 77, Taf. III, Fig. 14). Ich besitze 4 Bruchstücke mit wohlerhaltenen Mündungen von Tuchořic.

Die Oberlamelle ist mit der Spirallamelle verbunden und durchgehend; die Unterlamelle und Columellarfalte laufen parallel und sind gleich stark entwickelt. Zwischen Ober- und Unterlamelle stehen ein oder zwei Fältchen am Mündungssaum, unterhalb der Columellarfalte noch 4 besonders deutliche Fältchen, und ausserdem ist der ganze linke Mundsaum mit feinen, mehr oder weniger deutlichen Fältchen versehen. Tief im Schlunde ist eine lange obere, der Nath parallel laufende Gaumenfalte, welche sich hinten in der Mündung an die winklig-bogige scharfe Mondfalte anlegt.

Diese elegante Art gehört nach ihrem Habitus und ihrer Bezahnung in die von mir für Hochheimer Formen aufgestellte Untergattung *Laminifera* (Dunk und Meyer, Paläontogr. Bd. X, p. 314) und schliesst sich nahe an *Cl. rhombostoma m.* (ebenda, p. 314, Taf. LI, Fig. 9—14), welche sich durch weniger birnförmige Mündung und die fehlende Bezahnung am linken Mundsaum leicht unterscheiden lässt.

Dass wir es hier trotz der etwas abweichenden Fältelung des Mundsaums mit *Cl. denticulata* zu thun haben, ergibt wohl der bei Reuss (a. a. O. p. 76) gebrauchte Ausdruck: „Die untere Lamelle an ihrem Ursprunge in zwei parallel, dicht an einander liegende Äste gespalten". Freilich stimmen die kleineren Fältchen (zwei zwischen Ober- und Unterlamelle und zwei unterhalb der Columellar-Falte) nur mit einem meiner Exemplare, aber die Uebergänge zu *amphiodon* zeigen sich bei meinen Stücken so deutlich, dass ich nicht im Zweifel bin, dass beide nur Varietäten einer und derselben Art sind. Von der Eigenthümlichkeit von amphiodon, auf den jüngeren Windungen ganz glatt zu sein, habe ich freilich bei meinen Exemplaren nichts bemerken können. Sollte das aber nicht vielleicht auf einer Verwechselung mit unausgebildeten *polyodon Rss.* beruhen?

46. *Clausilia (Laminifera) mira Slav.* (a. a. O. p. 246, Fig. 57). Wurde nicht beobachtet. Slavik stellt sie mit Recht ebenfalls zu *Laminifera.*

47. *Clausilia polyodon Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 76, Taf. III, Fig. 13). Ich fand 2 vollständige Mündungen und 10 Bruchstücke von Schale und Mündung bei Tuchořic.

Die Spirallamelle ist bei dieser Art, wie wahrscheinlich bei allen im böhmischen Tertiär vorkommenden Clausilien, durchlaufend. Ich fand ausserdem 2 Gaumenfalten, von denen die längere aber schwächere obere der Naht parallel läuft, während die untere stärkere vom unteren Theil des Aussenrandes schräg nach innen und oben aufsteigt und die obere in spitzem Winkel tief in der Mündung fast berührt. Von einer Mondfalte konnte ich nichts wahrnehmen.

Ich stelle *polyodon* zum Formenkreis der *Cl. maderensis Parr.* (vergl. A. Schmidt, System d. europ. Clausilien, Cassel 1868, p. 128), die nebst ihren Verwandten von der Gruppe *Agathylla H.* und *A. Ad.* abgetrennt und wie ich früher (Paläontogr. Bd. X, p. 311) schon gezeigt habe, eine eigene Gruppe bilden muss.

Auch ein *Clausilium* dieser Art wurde gefunden. Es ist schmal zungenförmig, auf der concaven Seite ausgekehlt, nach unten sehr wenig verbreitert und an der Spitze abgerundet und schwach verdickt. Ich habe es auf Taf. XIII, Fig. 5*a* und *b* abbilden lassen.

48. *Clausilia (Canalicia Boettg.) attracta Boettg.* (Taf. XIII, Fig. 6*a*—*d*).

Char. Testa rimata, fusiformis, costulato-striata, striis saepe dichotomis, in anfractibus juvenilibus nonnunquam papillis irregularibus instar prominulis ornata. Anfractus subplani: penultimus deorsum attenuatus, angustus; ultimus basi cristatus, crista arcuata periomphalum parvulum cingente. Cervix rugis validis, crebro dichotomis ornata. Apertura pyriformis, coarctata, multo longior quam latior, basi subangulata, canalifera; peristoma continuum, solutum, sed prope anfractum penultimum attractum, parum expansum in margine columellari. Lamellae marginem peristomatis attingentes, supera tenuis cum spirali conjuncta infera vix arcuata, medio adnata peristomati. Plica columellaris tenuis, rectiuscula fere descendens, palatalis una supera valida, lunata nulla. Praeterea plica tenuis interlamellaris parvaque inter lamellam inferam et plicam columellarem inferae propior exstant.

Clausilium rhombiforme, subtus dilatatum, apice satis incrassato.

Das Gehäuse ist spindelförmig mit schlankem Gewinde und tiefem Nabelritz, bedeckt mit dichtstehenden, oft dichotomirenden Rippenstreifchen, die auf den Jugendwindungen an ihrem oberen Ende häufig etwas verdickt sind. Die Umgänge sind flach und durch feine Näthe von einander getrennt, der vorletzte nach unten stark verschmälert; die eckigbirnförmige Mündung zeigt einen deutlichen Kanal. Mundsaum verhältnissmässig wenig vorgezogen; linker Mundrand scharf, vorgezogen, so dass die Mündung in der Seitenansicht schief erscheint, rechte Lippe wenig auswärts, nicht rückwärts umgeschlagen. Nacken in der Mitte etwas abgeflacht, von dem starken Kamme durch eine tiefe Depression abgegrenzt. Lamellen bis an den Mundsaum vortretend, die obere dünn, mit der Spirallamelle vereinigt, die untere aus der Tiefe ziemlich gerade herabsteigend, dann schwächer werdend, sich vorbiegend und als starke Falte auf den Mundsaum vortretend. Spindelfalte fast gerade, schief nach aufwärts laufend, durch eine auf ihr liegende, ihrem Aussenrand parallele Depression als kräftige Falte tiefer in der Mündung deutlich. Eine lange Gaumenfalte findet sich oben parallel der Nath. Die Mondfalte fehlt. Auf dem Interlamellar, sowie dicht unter der Unterlamelle, ihr parallel laufend, zeigt sich je eine kräftige Falte.

Das Schliessknöchelchen, welches in 3 Exemplaren gefunden wurde, ist breit schaufelförmig, auf der convexen Fläche ausgekeilt, unten breiter werdend, schief abgestutzt, mit etwas verdickter Spitze. Ich habe dasselbe auf Taf. XIII, Fig. 6*e*—*g* abbilden lassen.

Die Art wurde in 8 Bruchstücken bei Tuchořic gefunden.

Es ist dieses aller Wahrscheinlichkeit nach die bei Reuss (Sitzungsb. XLII, p. 78) beschriebene, als siebente Species (*Cl. peregrina Rss.* l. c. p. 34, Taf. IV, Fig. 2 habe ich aus vorliegendem Verzeichniss gestrichen, da sie höchst ungenügend erhalten ist und wohl mit einer der genannten von Reuss später publicirten Arten identisch sein möchte)

bezeichnete Form. Sie gehört in die von mir (Dunk. und Meyer, Pal. X, p. 310) aufgestellte Untergattung *Canalicia*, unterscheidet sich aber von den bei Hochheim vorkommenden *Cl. articulata Sandb.* (a. a. O. p. 311, Taf. LI, Fig. 1—5) und *protracta m.* (ebenda, p. 313, Taf. LI, Fig. 6—8) durch das Vorhandensein eines Interlamellarzahns und die wenig vorgezogene Mündung.

Gen. *Pupa Drap.*

49. *Pupa (Torquilla Stud.) subvariabilis Sandb.* (l. c. p. 50, Taf. V, Fig. 6). Ich fand die Art in 4 zerbrochenen Exemplaren bei Lipen und in einem Stück bei Tuchořic. Die Schale ist viel stärker und massiger als bei Stücken von Hochheim, gedrungen; die Mündung ist über die Hälfte grösser. Slavik hat (a. a. O. p. 267, Taf. IV, Fig. 12 und 13) eine eigene Art *P. intrusa* auf diese Form begründet; die vollständig erhaltene Mündung an einem meiner Stücke zeigt aber keinen Unterschied in der Bezahnung, so dass ich nicht anstehe nach meinem vollständigeren Material die Slavik'sche Art als synonym mit *subvariabilis* wieder einzuziehen.

50. *Pupa (Orcula Held) subconica Sandb.* (l. c. p. 51, Taf. V, Fig. 7 und Taf. XXXV, Fig. 11; Reuss, Sitzungsb. LVII, p. 82, Taf. I. Fig. 3). Wurde von mir nicht beobachtet.

51. *Pupa (Pupilla Pfr.) raricosta Slav.* (a. a. O. p. 266, Taf. IV, Fig. 9—11). Ebenfalls nicht beobachtet.

52. *Pupa (Leucochila Mart.) lamellidens Sandb.* (l. c. p. 55, Taf. V, Fig. 8) = *turgida Rss. sp.* (l. c. p. 30, Taf. III, Fig. 8). Ich besitze über 20 Exemplare von Tuchořic, die in nichts von den von mir direct verglichenen Hochheimer Formen unterschieden sind, und 3 ausgewachsene Stücke im festen Gestein von Kolosoruk. Ich habe diese Art zur Untergattung *Leucochila* (Albers Hel. II, p. 296) gestellt, da sie in ihr ihre nächsten Verwandten (*P. contracta Say* nach Sandberger, von Nordamerika) findet.

Gen. *Vertigo Müll.*

53. *Vertigo (Isthmia Gray) cryptodus A. Br.* (Sandb. l. c. p. 53, Taf. XXXV, Fig. 7). Ich fand ein ganz vollständiges Stück bei Tuchořic, das den charakteristischen Spindelzahn ebenso deutlich wie die Exemplare von Hochheim erkennen lässt, wie dies schon Sandberger (l. c., p. 54) vermuthet.

54. *Vertigo (Isthmia) suturalis A. Br. sp.* (Sandb., l. c., p. 54, Taf. V, Fig. 13). Ich habe 15 Exemplare von Tuchořic, die mit der Hochheimer Form übereinstimmen.

55. *Vertigo (Isthmia) sp. aff. subtilissimae A. Br. sp.* (Reuss, Sitzungsb. LVII, p, 83). Wurde nicht beobachtet.

56. *Vertigo (Vertigo s. str.) callosa Rss.* (l. c. p. 30, Taf. III, Fig. 7 und Sitzungsb. XLII, p. 72, Taf. II, Fig. 6 und 7). Ich besitze diese Art in Hunderten von Exemplaren aus einer Kalkmergelschicht von Tuchořic; 2 Stücke stammen von Kolosoruk aus festem Kalke. Kommt auch höchst selten im Landschnecken-Kalk von Hochheim vor (ein Stück in meiner

Sammlung) und ist der Wiesbadener *alloeodus Sandb.* ungemein nahestehend, so dass ich geneigt wäre, sie mit dieser zu vereinigen, wenn nicht der Habitus der Schale — die Tonnenform der Mainzer Art gegen die Zuckerhutform der böhmischen — und die geringere Entwickelung des Nackenwulstes beide noch knapp von einander trennen liesse.

Im Anschluss an *V. callosa* gebe ich noch eine weitere Form, die sich zwar von ihr scharf unterscheiden lässt, von der ich aber doch einen Zusammenhang mit *callosa* vermuthe. Ich will sie als Varietät *minor m.* von *Vertigo callosa Reuss* abtrennen und habe sie auf Taf. XIII, Fig. 7 *a* und *b* abbilden lassen.

Ich besitze 8 vollständig erhaltene, übereinstimmende Stücke von Tuchořic.

Sie ist der Hochheimer *fissidens Sandb.* (l. c. p. 57, Taf. V, Fig. 16) sehr ähnlich, mit zwei Zähnchen auf der Mündungswand, unterscheidet sich aber von ihr und den übrigen nahestehenden Arten des Mainzer Beckens durch den eigenthümlichen Nackenwulst. Von der typischen *callosa* unterscheidet sie vor allem die constant viel geringere Grösse, die breitere Basis, so dass die ganze Schale kegelförmiger erscheint, die kräftigere Bezahnung, die weiter aus der Mündung herausragenden Falten auf der Schwiele, welche etwas schiefer als bei *callosa* gestellt sind und die oberste stärker ausgeprägte Gaumenfalte. Stets fand ich wenigstens 6 Zahnfalten. Der Nackenkiel ist etwas weniger deutlich als bei *callosa*.

57. *Vertigo (Vertigo) microstoma Rss.* Wurde von mir nicht beobachtet.

58. *Vertigo (Vertigo) flexidens Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 74, Taf. II, Fig. 9). Ich fand 28 mit der Reuss'schen Beschreibung und Abbildung (bis auf den in der Zeichnung fehlenden Spindelzahn) übereinstimmende Stücke im Tuchořicer Kalkmergel.

Beiläufig will ich hier noch bemerken, dass ich die von Slavik (a. a. O. p. 267, Taf. IV, Fig. 14 und 15) als *Ptychospira n. gen. deloplecta* beschriebene und abgebildete Schnecke von Tuchořic für nichts anderes als für das Embryonalende einer der daselbst vorkommenden Pupa-Arten halten kann. Auf die durchlaufenden Lamellen bei vielen Pupa-Arten (z. B. auch *P. subconica Sandb.*) hat meines Wissens zuerst E. von Martens aufmerksam gemacht.

Gen. *Succinea Drap.*

59. *Succinea (Amphibina Hartm.) Pfeifferi Rossm.* (Reuss, l. c. p. 18, Taf. I, Fig. 2). Ich besitze 4 noch nicht ausgewachsene Exemplare von Tuchořic, die mit der Reuss'schen Abbildung und Beschreibung gut übereinstimmen, nur dass mir die Umgänge etwas gewölbter als bei der lebenden Art scheinen.

60. *Succinea (Amphibina) affinis Rss.* (l. c. p. 18, Taf. I, Fig. 3). Auch von ihr fand ich nur 2 junge Exemplare bei Tuchořic, die, wie Reuss hervorhebt (Sitzungsb. XLII, p. 63), der lebenden *S. oblonga Drap.* sehr nahe verwandt ist.

Ausserdem habe ich auch noch wie früher von Hochheim, so jetzt bei Tuchořic die Eier mehrerer Heliceen-Arten aufgefunden. Die Stücke

sind nicht selten, wenn man nur darauf achtet, beim Einwerfen der Kalkmergel-Brocken in Wasser die auf der Oberfläche schwimmenden Körperchen genau zu untersuchen.

Auch die so räthselhaften Nagespuren an Schneckenschalen, die ich im VIII. Ber. d. Offenb. Ver. f. Naturk. 1867 (p. 61, Taf. I) beschrieb und abbildete, fand ich in deutlicher Ausprägung an einer Schale des oben erwähnten *Zonites algiroides Rss.*

Fam. 3. **Auriculaceen.**

Gen. *Carychium Müll.*

61. *Carychium costulatum Sandb.* (l. c. p. 393, Taf. XXXV, Fig. 19) = *Pupa Schwageri Reuss* (Sitzungsb. LVII, p. 82, Taf. I, Fig. 5 und Slavik, a. a. O. Taf. IV, Fig. 20 und 21 (*Carychium*)). Ich besitze von dieser schönen Schnecke 3 Exemplare von Tuchořic, welche mit den von mir bei Hochheim zuerst gefundenen Stücken in Grösse, Sculptur und Bezahnung vollständig übereinstimmen.

62. *Carychium nanum Sandb.* (l. c. p. 64, Taf. VI, Fig. 4 und Slavik, a. a. O. p. 269, Taf. IV, Fig. 22 und 23). Ich fand 15 Exemplare bei Tuchořic. Bei Vergleichung der Art mit Hochheimer Exemplaren fällt mir nur die um ein ganz kleines bedeutendere Grösse auf; alle böhmischen Exemplare sind etwas über 1 Mm. gross, Bezahnung und Oberflächenbeschaffenheit sind übereinstimmend.

Ein Stück fand ich bei Tuchořic, welches dieser Art zwar sehr nahe verwandt ist, aber doch wohl genauer beachtet zu werden verdient. Ich habe es Taf. XIII, Fig. 8 *a* und *b* abbilden lassen und will es bis zur Auffindung von weiteren Exemplaren als Varietät *major m.* bei dieser Art belassen.

Es ist mehr als anderthalbmal grösser, mit einer Falte, die sich wie bei *C. nanum* auf der Spindel befindet, und nur einer ganz schwachen Andeutung von einer Erhöhung auf der Mündungswand. Die letzte Windung ist beinahe so gross, wie alle übrigen zusammen genommen; die Umgänge sind, besonders der letzte, mehr abgeflacht und der Mundsaum dem entsprechend etwas nach innen zusammengezogen.

Fam. 4. **Limneaceen.**

Gen. *Limneus Drap.*

63. *Limneus pachygaster Th.* (Sandberger l. c. p. 67, Taf. VII, Fig. 1 und 4, Reuss, l. c. p. 37, Taf. IV, Fig. 22). Ich habe ihn nur in einem schönen Stücke bei Tuchořic beobachtet, das ganz mit Wiesbadener Exemplaren übereinstimmt und auch die stumpfen Längskiele auf der Schale deutlich erkennen lässt.

64. *Limneus subpalustris Th.* (Sandberger, l. c. p. 68, Taf. VII, Fig. 2 und Reuss, l. c. p. 35, Taf. IV, Fig. 3). Ich besitze 3 Stück von Kolosoruk und ein Exemplar von Tuchořic. Nach directer Vergleichung mit *L. palustris Drp.* kann ich die von Reuss und Sandberger

(a. a. O.) angeführten Gründe für Abtrennung von der lebenden Art vollkommen bestätigen.

65. *Limneus cretaceus Th.* (Jahrb. d. Ver. f. Naturkunde in Nassau II, 1845, p. 157) = *Thomaei Reuss* (Pal. II, p. 36, Taf. IV, Fig. 4). Ich habe diese Art in Böhmen nicht gefunden, besitze sie aber in 4 Stücken aus dem Landschnecken-Kalk von Hochheim, wo sie höchst selten und erst in neuerer Zeit wieder spärlich vorzukommen scheint. Die ausgewachsenen Hochheimer Stücke haben einen Umgang weniger und ihre Spira ist nicht ganz so spitz, wie sie Reuss abbildet; die bei Reuss angeführten Kennzeichen lassen aber keinen Zweifel zu, dass wir es hier mit dem echten Thoma'schen *cretaceus* zu thun haben.

Von grossen Exemplaren von *L. palustris Drap.*, mit denen ihn *Thomae* vergleicht, und die ich in schöner Folge vergleichen kann, ist diese Art sehr leicht zu unterscheiden. Das obere Gewinde ist spitzer und kleiner als bei der lebenden Art, die Mündung stets höher als das übrige Gewinde. Von Längslinien, welche die Schale in gitterförmige Rechtecke theilen, ist keine Spur zu sehen; die Anwachsstreifen werden auf der letzten Windung auffallend breiter und tiefer. Auf der Spindel liegt eine sehr breite, sehr weit nach links im Bogen gekrümmte Schwiele, die von einer dicken gerundeten Spindelfalte nach innen begränzt wird. Die Mündung ist oben sehr spitz und etwas nach hinten eingezogen und steht viel mehr gerade auf dem letzten Umgang. Die Spindelschwiele ist stärker umgeschlagen und diese Umschlagung reicht weiter nach unten als bei der lebenden Art.

66. *Limneus minor Th.* (Sandberger, l. c. p. 70, Taf. VII, Fig. 6). Ich besitze 4 Stücke von Tuchořic, die ganz mit meinen Mainzer Exemplaren übereinstimmen, und ein vollständiges Stück von Kolosoruk, das ein nur wenig spitzeres Gewinde besitzt.

Gen. *Planorbis Guett.*

67. *Planorbis solidus Th.* (Sandberger, l. c. p. 71, Taf. VII, Fig. 8) = *decussatus Reuss* (l. c. p. 39, Taf. IV, Fig. 11), die ich nach genauer Vergleichung von Jugendzuständen von verschiedenen Fundorten nur für noch nicht ausgewachsene Exemplare halten kann. Ich besitze 10 schöne Stücke von Tuchořic und 3 Stücke in festem Kalk von Kolosoruk.

68. *Planorbis declivis A. Br.* (Sandberger, l. c. p. 73, Taf. VII, Fig. 9). Sehr gemein bei Kolosoruk und Tuchořic.

69. *Planorbis Ungeri Rss.* (l. c. p. 39, Taf. IV, Fig. 10). Eine schöne Art, die ich in 4 Exemplaren von Tuchořic besitze.

70. *Planorbis cognatus Rss.* (Sitzungsb. XLII, p. 79, Taf. III, Fig. 15). Ich fand 12 ganz mit der Reuss'schen Beschreibung und Abbildung übereinstimmende Stücke bei Tuchořic.

71. *Planorbis laevis v. Kl.* (Sandberger, l. c. p. 74, Taf. VII, Fig. 10) = *exiguus Rss.* (l. c. p. 38. Taf. IV, Fig. 9). Ich besitze eine grosse Zahl von Exemplaren dieser Art, die mit meinen Mainzer Stücken genau übereinstimmen, von Tuchořic; 3 Stücke aus festem Gestein von Kolosoruk.

Gen. *Ancylus Müll.*

72. *Ancylus decussatus Rss.* Wurde nicht beobachtet. Ich fand diese Art übrigens in einem kleinen Exemplar in den Süsswasser-Schichten des obersten Cyrenenmergels bei Sauerschwabenheim in Rheinhessen, wo sie mit *Planorbis cordatus Sandb.* und *Limneus acutilabris Sandb.* vorkommt. Eine nah verwandte Art mit weniger spitzem, etwas nach links geneigtem Wirbel (*Anc. moguntinus m.*) kommt auch in Schichten mit *Melania Escheri Brongn.*, die wahrscheinlich etwas jünger als die böhmischen Landschnecken-Kalke sein dürften und wohl zu den Corbicula-Schichten zu zählen sind, an der „Eisern Hand" in Frankfurt a. M. vor.

Gen. *Acrochasma Reuss.*

73. *Acrochasma tricarinatum Rss.* Wurde nicht gesammelt.

II. Ordn. **Prosobranchiata. Kiemenschnecken.**

II. Sect. **Holostomata.**

Fam. 1. **Paludiniden.**

Gen. *Paludinella Frauenf.*

74. *Paludinella scalaris Slav.* (a. a. O. p. 269, Taf. IV, Fig. 24 und 25). Wurde nicht beobachtet.

Gen. *Valvata Müll.*

75. *Valvata leptopomoides Rss.* (Sitzungsber. LVII, p. 83, Taf. I, Fig. 4). Ich fand nur ein schönes Exemplar bei Tuchořic, dem aber die beiden obersten Windungen fehlen. Ich bin, besonders auch beim Vergleich der schönen von Slavik (a. a. O. Taf, IV, Fig. 26—28) gegebenen Abbildungen eines alten Thieres, noch sehr im Zweifel, ob diese Art nicht doch zu den Cyclostomaceen zu stellen sei. Einschnürungen der Mündung wie hier kommen meines Wissens bei der Gattung *Valvata* nicht vor; näher verwandte Cyclostomaceen-Arten scheinen übrigens ebenfalls nicht zu existieren.

II. Cl. **Pelecypoda. Muscheln.**

I. Ord. **Sinupallialia. Röhrenmuscheln mit Mantelbucht.**

II. Sect. **Integropallialia.**

Fam. 1. **Cycladeen.**

Gen. *Cyclas Lam.*

76. *Cyclas pseudocornea Rss.* Wurde nicht gefunden.
77. *Cyclas seminulum Rss.* Ebenfalls nicht beobachtet.
78. *Cyclas seminulum Rss.* (l. c. p. 42, Taf. IV, Fig. 15). Ich fand nur eine linke Klappe von 3 Mm. Breite im Kalkmergel von Tuchořic.

Mein Exemplar besitzt übrigens einen rudimentären Schlosszahn, den Reuss (Sitzungsb. XLII, p. 82) seiner *C. seminulum* abspricht, vermuthlich weil derselbe nur noch jüngere Exemplare zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Ich vermuthe, dass diese, wie auch die vorige Art *(C. prominula Rss.)*, nur Jugendzustände von *C. pseudocornea* sind. Junge Stücke der lebenden *C. cornea L. sp.*, die ich zu vergleichen Gelegenheit hatte, zeigten genau die aufgeblasenen Wirbel wie mein Stück von *seminulum* und die rudimentären Zähne, die erst in späterer Zeit zu voller Ausbildung kommen.

Im Anschlusse hieran muss ich noch erwähnen, dass ich auch im Tuchořicer Kalk ein sogenanntes „Schlangenei“ von derselben Form, wie die im Mainzer Becken in den Kalken der Landschnecken-Schichten von Hochheim, der Cerithien-Schichten von Kleinkarben und der Litorinellen-Schichten von Bieber und vielen anderen Fundorten gefundenen, gesammelt habe.

Von Pflanzenresten sammelte ich nur:

Celtis Hyperionis Ung. = Grewia crenata Heer sp. = Pyrenella lacunosa Reuss (Sitzungsb. XLII, p. 83, Taf. III, Fig. 19). Ich fand bei Tuchořic 3 Exemplare, die in ähnlichem Erhaltungszustand wie bei Hochheim vorkamen und bei directer Vergleichung mit diesen sich in nichts unterschieden. Reuss macht übrigens (Pal. Beitr. II im LVII. Bd. d. Sitzungsb. I. Abth. 1868, p. 107) selbst zuerst auf die Uebereinstimmung der böhmischen mit der Heer'schen Art aufmerksam.

Die 78 hier aufgezählten Molluskenarten vertheilen sich somit auf folgende Abtheilungen: Cyclostomaceen 1, Aciculaceen 2, Limaceen 1, Heliceen 56, Auriculaceen 2, Limneaceen 11, Paludiniden 2 und Cycladeen 3.

In folgender tabellarischen Uebersicht ist Vorkommen und Verwandtschaft der böhmischen Arten mit denen des Cyrenen-Mergels, des Landschnecken-Kalks, des Cerithien-Kalks, der Corbicula-Schichten und des Litorinellen-Kalks im Mainzer Becken verglichen.

Namen der Genera und Subgenera	Böhmen	Cyr.-Mergel	Landschn.-K.	Cerith.-K.	Corbic.-Sch.	Litorin.-K.	Identische Arten mit dem				
							Cyr.-M.	Lnds.-K.	Cer.-K.	Corb.-S.	Lit.-K.
Pomatias	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Acicula	2	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—
Limax	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glandina	3	—	4	1	—	1	—	2	—	—	1
Vitrina	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
Zonites	1	—	3	1	—	1	—	1	—		—
Hyalina	3	—	4	—	—	2	—	1	1	—	1
Hyalina	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—
Gastrodonta	2	—	2	1	—	1	—	1	1	—	1
Helix	24	2	21	3	1	10	—	11	1	—	6
Patula	8	—	5	1	—	2	—	4	—	—	2

Namen der Genera und Subgenera	Böhmen	Cyr.-Mergel	Landschn.-K.	Cerith. K.	Corbic.-Sch.	Litorin.-K.	Identische Arten mit den Cyr.-M.	Lnds.-K.	Cer.-K.	Corb.-S.	Lit.-K.
Trigonostoma	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	1
Gonostoma	1	–	2	—	—	1	—	1	—	—	1
Valonia	1	–	1	1	—	1	—	1	1	—	1
Fruticicola	5	1	3	—	—	3	—	2	—	—	1
Campylaea	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Tachea	1	—	3	—	1	2	—	—	—	—	—
Macularia	3	—	4	1	—	—	—	2	—	—	—
Iberus	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Hemicycla	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Buliminus	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Cionella	2	—	2	—	—	1	—	1	—	—	1
Azeca	2	—		—	—	—	—	—	—	—	—
Clausilia	6	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—
Pupa	4	—	6	—	—	2	—	3	—	—	—
Torquilla	1	–	2	—	—	—	—	1	—	—	—
Orcula	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
Pupilla	1	—	2	1	1	2	—	—	—	—	—
Leucochila	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
Vertigo	6	—	9	—	—	2	—	3	—	—	—
Isthmia	3	—	3	—	—	—	—	2	—	—	—
Vertigo	3	—	6	—	—	2	—	1	—	—	—
Succinea	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carychium	2	—	2	—	—	1	—	2	—	—	—
Limneus	4	1	1	—	1	4	—	1	—	—	3
Planorbis	5	2	2	1	2	3	1	2	1	2	3
Ancylus	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—
Acrochasma	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paludinella	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valvata	1	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—
Cyclas	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Wir kennen also von:

	Böhmen	identisch mit Arten aus den Cyr.-M.	Ls.-K.	Cr.-K.	Co.-S.	L.-K.	Mainzer Becken
Cyclostomaceen	1	—	—	—	—	—	—
Aciculaceen	2	—	1	—	—	—	1
Limaceen	1	—	—	—	—	—	—
Heliceen	56	—	23	2	—	9	25
Auriculaceen	2	—	2	—	—	—	2
Limnaeaceen	11	2	3	1	2	6	8
Paludiniden	2	—	—	—	—	—	—
Cycladen	3	—	—	—	—	—	—
In Summa . . .	78	2	29	3	2	15	36

Von den 78 bis jetzt in den böhmischen Süsswasser-Schichten gefundenen Mollusken sind sonach identisch mit Arten aus dem Mainzer Becken 36, mithin 46 Perc.

Die Percentzahl der identischen Arten zwischen Böhmen und dem Landschnecken-Kalk von Hochheim beträgt nach obiger Tabelle mit Rücksicht auf die Fauna von Böhmen im Ganzen 37 Perc. und nicht wie Slavík (a. a. O. p. 275) angibt, blos 24 Perc., sowie die Percentzahl zwischen Böhmen und den Litorinellen-Schichten 19 Perc. und nicht $14\frac{1}{2}$ beträgt.

Die Uebereinstimmung der böhmischen Land- und Süsswasser-fauna mit der des Landschnecken-Kalks von Hochheim ist somit noch in die Augen fallender als bisher angenommen wurde.



Fig. 1. a:b. Acicula callosa Boettg. 2. a c. Helix (Patula) stenospira Reuss. 3. a-d. Helix (Patula) falcifera Boettg. 4. a.b.c. Helix (Macularia) bohemica Boettg. 5. a. h. Clausilia polyodon Reuss (Clausilium) 6. a-g. Clausilia attracta Boettg. 7. a:b. Vertigo callosa R. var. minor m. 8. a:b. Carychium nanum Sndb. var. major m.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

II. Beiträge zur Kenntniss der stratigraphischen Verhältnisse der marinen Stufe des Wiener Beckens.

Von D. Stur.

Die Doubletten-Sammlung unseres Museums war in den letzten zwei Jahren ausserordentlich in Anspruch genommen worden, und in Folge dessen bereits so zusammengeschmolzen, dass insbesondere die Mollusken des tertiären Wiener Beckens, in den ausgegebenen Sammlungen, im besten Falle mit nicht mehr als 40—50 Arten vertreten werden konnten. Um diesem eingetretenen Mangel möglichst abzuhelfen und um unsere Hauptsammlung des Wiener Beckens, in welcher leider viele der seltensten Arten der einzelnen Localitäten nicht vertreten sind, möglichst zu vervollständigen, hat der Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. Franz Ritter v. Hauer eine abermalige Aufsammlung von Petrefacten in den wegen ihrer Reichhaltigkeit bestens bekannten tertiären Fundorten des Wiener und ungarischen Beckens angeordnet.

Es ist wohl natürlich, dass ich in dieser Hinsicht vor allen andern mich den berühmten Fundorten im Tegel von Möllersdorf, Baden, Soos und Vöslau zuwandte. Neben der Aufgabe zu sammeln, verfolgte ich eine zweite Aufgabe, nämlich stratigraphische Studien an den besuchten Fundorten auszuführen, die mir als Vorstudium für den eben auszuführenden tertiären Theil meiner Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der Steiermark dienen sollten. Was ich in beiden Richtungen bei der Verfolgung dieses Unternehmens Interessantes erreiche, will ich in einzelnen Skizzen mittheilen.

I. Möllersdorf, Baden, Soos, Vöslau.

Gleich beim Eintritt in die Ziegelei von Möllersdorf fand ich hinreichende Veranlassung mich an die Wirksamkeit des für die Wissenschaft sowohl, als für uns, seine Freunde, zu früh verstorbenen Dr. Hörnes sehr lebhaft zu erinnern. Er hat es so eingerichtet und eingeleitet, dass dem nach Muscheln und Schnecken lüsternden Besucher der Ziegeleien („Schneckenleut") die Arbeiter ihre im Verlaufe von 1—2 Jahren fleissig aufgesammelten Vorräthe an Petrefacten freundlich entgegentragen und zum sehr billigen Kaufe anbieten. Dieser Einrichtung des Dr. Hörnes hatte ich es zu verdanken, dass ich im Verlaufe

von nicht mehr als einen halben Tages über 44.000 Individuen von Mollusken aus dem Tegel der genannten Ziegeleien und um nicht mehr als 40 fl. ö. W. einheimsen konnte. Wer es versucht auf den aufgeworfenen Tegelmaterial-Vorräthen in den einzelnen Ziegeleien die vom Regen ausgewaschenen Petrefacte aufzusammeln, dabei nach fleissigem Suchen und Bücken das Resultat mehrstündiger Arbeit aus einer handvoll meist zerbrochener Schalthierreste bestehen sieht, der erkennt gerne die Wohlthat der Hörnes'schen Einrichtung an, und kauft gerne die Vorräthe den Arbeitern ab, um die Sammellust derselben anzuspornen und die Einrichtung Hörnes auch ferner wach und lebend zu erhalten.

Als eine Hauptaufgabe bei dieser Aufsammlung habe ich die betrachtet, die in jeder einzelnen Ziegelei erhaltenen Massen an Petrefacten sorgfältig getrennt zu halten, um die Vorkommnisse jeder einzelnen Ziegelei möglichst genau kennen zu lernen. Aus früheren Jahren war es mir bekannt [1]), dass in unserer Sammlung zu allererst alles was die damals bestandenen Ziegeleien, die von Baden und höchst wahrscheinlich die von Soos geliefert hatten, zu einer Sammlung vereinigt wurde, welche man als die Sammlung der Mollusken des Badner Tegels betrachtet hatte. Erst später führte Dr. Hörnes eine Trennung der Vöslauer Ziegelei durch, die ihm durch eigenthümliche Sachen, die auch in Gainfahren vorhanden sind, aufgefallen war [2]). Noch später wurde die Ziegelei von Soos als die reichhaltigste ausgezeichnet. Aus diesem Vorgange ist es wohl ersichtlich, dass die so zusammengestellten Suiten dieser drei Ziegeleien in unserer Sammlung für Localstudien unbrauchbar geworden sind, indem die Suite von Baden, Dinge aus allen drei Ziegeleien enthielt und dadurch das Bild der Eigenthümlichkeiten jedes dieser drei Fundorte vollkommen verwischt sein musste.

Der Absicht, die jeder Ziegelei eigenthümliche Fauna genau kennen zu lernen, steht auch noch gegenwärtig ein zweiter Umstand im Wege, der nämlich, dass die einzelnen Arbeiter in der Regel in ganz kurzer Zeit die Ziegeleien wechseln, bald in dieser bald in jener arbeiten, und bei diesem Umziehen selbstverständlich die gehabten Vorräthe mitnehmen, und sie gelegentlich dort verkaufen, wo sie eben beschäftigt sind.

Ich wurde gleich in Möllersdorf auf diesen Umstand aufmerksam gemacht, indem die dortigen Arbeiter, bedauernd dass sie selbst nur Weniges zu sammeln Gelegenheit fanden, einen von Vöslau gekommenen Arbeiter bezeichneten, der einen viel reicheren Vorrath — von da herüberziehend — mitgebracht hatte.

Es versteht sich von selbst, dass ich auch auf diesen Umstand die möglichste Rücksicht nahm, und bei den einzelnen Arbeitern über die Herkunft des Gesammelten die sorgfältigste Nachtrage that.

Diese bei der Aufsammlung der Mollusken in den Ziegeleien von Möllersdorf, Baden, Soos und Vöslau angewendeten Vorsichtsmassregeln und die sorgfältige Trennung der einzelnen Massen auch bei der Reinigung derselben und der Zusammenstellung in Sammlungen, geben dem

---

[1]) Dr. M. Hörnes. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. II. 1851, p. 104.

[2]) l. c. p. 105.

so zusammengebrachten Materiale an Petrefacten einen besonderen Werth für Localstudien, und ich halte es für wichtig genug, das Resultat dieser Aufsammlung hier in einer Tabelle zusammengestellt folgen zu lassen.

		Möllersdorf	Baden	Soos	Vöslau
1	Conus fuscocingulatus Bronn . .	.	.	2	2
2	„ Mercati Brocc.	.	.	1	2
3	„ Noe Brocc.	.	1	2	.
4	„ avellana Lam.	.	.	.	1
5	„ ventricosus Bronn.	.	.	7	16
6	„ antediluvianus Brug. . . .	.	.	46	55
7	„ Dujardini Desh.	3	2	632	566
8	Ancillaria obsoleta Brocc. . . .	1	1	276	690
9	„ glandiformis Lam. . .	2	.	19	34
10	Cypraea pyrum Gmel.	.	.	.	1
11	Erato laevis Don.	.	.	.	1
12	Ringicula buccinea Desh.	2	791	720	145
13	Voluta taurinia Bon.	.	.	1	3
14	Mitra scrobiculata Brocc.	6	.	169	123
15	„ striatula Brocc.	13	1	260	238
16	„ cupressina Brocc.	.	4	50	40
17	„ Michelottii Hörn.[1]. . .	.	.	1	.
18	„ pyramidella Brocc.	.	.	1	.
19	„ ebenus Lam.	.	.	.	2
20	Columbella curta Bell.	.	.	3	1
21	„ nassoides Bell. . . .	17	6	642	135
22	Terebra fuscata Brocc.	.	.	1	8
23	„ acuminata Borson. . . .	2	2	105	80
24	„ bistriata Grat. . . .	.	.	9	4
25	„ costellata Sow.	.	.	23	56
26	„ fusiformis Hörn.	.	1	3	.
27	Buccinum badense Partsch. .	.	.	39	59
28	„ semistriatum Brocc. . .	3	8	11	.
29	„ costulatum Brocc. . . .	2	81	425	83
30	„ serraticosta Bronn. . .	.	11	130	234
31	„ coloratum Eichw. . . .	.	.	10	65
32	„ Dujardini Desh.	.	.	5	26
33	„ polygonum Brocc. . .	1	.	1	.
34	„ Philippi Micht.	.	.	1	.
35	Purpura exilis Partsch.	.	.	2	4
36	Oniscia cithara Sow.	.	.	1	.
37	Cassis saburon Lam.	1	1	70	134
38	„ crumena Lam.	.	.	.	1
39	Cassidaria echinophora Lam. . .	.	1	2	6
40	Strombus coronatus Defr.	.	.	1	4
41	Chenopus pes pelecani Phil. . .	16	1	280	435
42	Triton apenninicum Sassi. . . .	1	5	6	1
43	„ Tarbellianum Grat. . . .	.	.	1	3

[1]) Die durchschossen gedruckten Arten wurden nach den Angaben Dr. Hörnes' nur im sogenannten Badener Tegel gefunden.

		Möllersdorf	Baden	Soos	Vöslau
44	Ranella marginata Brogn. . . .	1	.	1	6
45	Murex Sedgwicki Micht.	.	.	.	2
46	„ aquitanicus Grat.	.	.	3	2
47	„ porulosus Micht. . . .	.	3	.	.
48	„ goniostomus Partsch. . . .	.	3	7	2
49	„ vaginatus Partsch.	7	1	.	3
50	„ craticulatus Brocc.	.	.	1	.
51	„ sublavatus Bast.	.	.	2	5
52	„ plicatus Brocc.	.	.	1	.
53	„ tortuosus Sow.	.	.	1	1
54	„ vindobonnensis Hörn. . .	.	.	.	1
55	„ heptagonus Bronn.	.	.	.	1
56	„ spinicosta Bronn.	.	4	70	45
57	„ Partschii Hörn.	.	.	7	5
58	„ fistulosus Brocc. . .	.	4	75	36
59	Pyrula rusticula Bast.	..	.	.	1
60	„ Hörnesi n. sp. Hörnes. Mollusken des Wiener Beckens. Bd. I, Taf. XXVII, Fig. 8—10. .	.	.	1	3
61	„ geometra Bors.	.	.	.	1
62	„ granifera Micht.	.	.	.	3
63	Fusus glomus Géné.	.	.	1	.
64	„ intermedius Micht.	.	1	.	.
65	„ Puschi Andrz.	.	.	4	3
66	„ mitraeformis Brocc. .	1	.	1	9
67	„ Valenciennesi Grat. . . .	.	.	1	1
68	„ crispus Bors.	1	.	9	28
69	„ longirostris Brocc.	2	.	120	45
70	„ semirugosus Bell et Micht. .	.	.	95	160
71	„ bilineatus Partsch. . .	40	112	651	73
72	Cancellaria lyrata Brocc.	.	.	29	7
73	„ varicosa Brocc. . . .	.	.	10	8
74	„ contorta Bast. . . .	.	1	.	.
75	„ inermis Pusch. . . .	.	.	.	1
76	„ callosa Partsch. . . .	.	.	.	1
77	„ Bellardii Micht. . . .	.	.	7	6
78	„ Bonellii Bell.	.	.	3	.
79	„ cancellata Linn. . . .	.	.	1	3
80	„ Westiana Grat. . . .	.	.	.	1
81	„ Michelini Bell. . . .	.	.	.	1
82	Pleurotoma bracteata Brocc. .	.	4	135	29
83	„ cataphracta Brocc. . .	1	.	136	227
84	„ asperulata Lam. . . .	.	.	18	31
85	„ Schreibersi Hörn. . .	.	.	1	.
86	„ granulato-cincta Münst. .	2	.	2	2
87	„ concatenata Grat. . .	.	.	.	1
88	„ Juaneti Des Moul. .	.	.	1	3
89	„ semimarginata Lam. .	.	.	38	10
90	„ inermis Partsch. .	1	.	155	133
91	„ turricula Brocc. . . .	6	10	1140	5235
92	„ Neugeboreni Hörn. .	.	8	8	.

		Möllersdorf	Baden	Soos	Vöslau
93	Pleurotoma monilis Brocc.	4	8	1393	414
94	„ rotata Brocc.	.	2	118	25
95	„ coronata Münst.	13	33	1136	916
96	„ rotulata B.	.	3	.	.
97	„ spiralis Serr.	1	24	991	1550
98	„ dimidiata Brocc.	11	7	1715	230
99	„ Coquandi et Lamarcki Bell.	1	40	1450	120
100	„ recticosta Bell.	.	.	.	1
101	„ obtusangula Brocc.	.	.	62	94
102	„ spinescens Partsch.	.	.	.	1
103	„ modiola Jan.	2	.	44	3
104	„ crispata Jan.	.	.	8	.
105	„ Sandleri Partsch.	.		32	25
106	„ obeliscus Des Moul.	38	49	2801	2736
107	„ plicatella Jan.	.	1	5	2
108	„ harpula Brocc.	.	3	.	.
109	„ subtilis Partsch.	.	.	.	1
110	„ Suessi Hörn.	.	.	13	6
111	Cerithium Hörnesi n. sp.	.	.	1	.
112	„ Zeuschneri Pusch.	.	.	.	1
113	„ minutum Serr.	.	1	1	1
114	„ Bronni Partsch.	.	.	1	.
115	„ spina Partsch.	.	.	2	.
116	„ scabrum Olivi.	.	.	1	.
117	Turritella Riepeli Partsch.	1	.	.	1
118	„ vermicularis Brocc.	1	.	.	.
119	„ turris Bast.	33	.	35	100
120	„ Archimedis Hörn.	2	.	264	64
121	„ bicarinata Eich.	2	1	12	103
122	„ subangulata Brocc.	.	6	39	50
123	Turbo rugosus Linn.	.	.	3	.
124	„ carinatus Borson.	.	.	2	1
125	Xenophora testigera Bronn.	.	.	1	5
126	Solarium moniliferum Bronn.	.	.	.	1
127	Scalaria lamellosa Brocc.	.	.	15	1
128	„ lanceolata Brocc.	.	.	1	2
129	Pyramidella plicosa Bronn.	.	.	1	.
130	Natica millepunctata Lam.	17	99	630	662
131	„ redempta Micht.	.	.	3	15
132	„ Josephina Risso.	.	.	.	17
133	„ helicina Brocc.	23	105	2120	2574
134	Eulima polita L.	.	.	1	.
135	„ subulata Don.	.	10	7	.
136	Niso eburnea Risso.	.	5	18	15
137	Bulla convoluta Brocc.	.	3	.	.
138	Crepidula ungviformis Lam.	.	.	1	.
139	Dentalium badense Partsch.	.	14	17	1
140	„ Bouéi Desh.	.	8	35	.
141	„ Jani Hörn.	.	.	1	1
142	Corbula gibba Olivi.	4	131	220	90
143	Venus multilamella Lam.	24	.	.	.

		Möllers-dorf	Baden	Soos	Vöslau
144	Isocardia cor Lam.	4	.	.	.
145	Cardita Partschi Goldf.	8	.	1	.
146	Pectunculus pilosus L.	.	.	1	1
147	Arca diluvii Lam.	50	2	21	16
148	Pecten cristatus Bronn.	6	9	4	4
149	„ spinulosus Münst. . .	1	10	4	.
150	Ostrea digitalina Eichw.	2	.	.	.
151	„ cochlear Poli.	3	.	.	.
152	Fischzahn.	.	.	1	.
153	Charcharias sp.	.	.	1	.
154	Spirulirostra Hörnesi n. sp. . . .	.	.	1	.
	Summa: Individuen . . .	413	1642	22.827	19.246
	Gasteropoden-Arten . . .	38	47	110	109
	Acephalen-Arten . . .	9	4	6	4
	Zusammen 154 Arten . . . . . . in 44.128 Individuen.	45	51	119	113

Die ganze Masse der eingesammelten Mollusken wog nahezu einen Centner. Die Arbeiter, die diese Massen zusammengebracht haben, kennen den Werth der einzelnen selteneren Arten gar nicht, da sie scheinbar nach der grösseren oder geringeren Menge des Materials bezahlt werden. Es ist daher als sicher anzunehmen, dass dieselben keine der vorkommenden Arten mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgen, sondern alle Mollusken, die sie eben bemerken, ohne Unterschied, und Bevorzugung, ganze und zerbrochene Individuen, aufsammeln. Daraus folgt, dass die so erhaltenen Massen an Petrefacten geeignet sind, über die Seltenheit und Häufigkeit der einzelnen Arten an den einzelnen Fundorten den sichersten Aufschluss zu geben. Um diese Thatsache möglichst genau feststellen zu können, wurden sämmtliche gut und schlecht erhaltene Individuen gezählt (bei Zweischalern wurde nur eine Klappe gezählt), und die so erhaltenen Zahlen in die betreffenden Colonnen, die den einzelnen Ziegeleien entsprechen, geschrieben.

Es ist nun erstaunlich, aus diesen Colonnen zu entnehmen, dass während an einem und demselben Fundorte die eine oder andere Art nur in 1—5 Individuen gefunden wurde, von einer dritten Art 4—5000 Stücke aufgesammelt werden konnten.

Als häufigste Arten nach dieser Tabelle sind offenbar die folgenden, in an Häufigkeit abnehmender Reihe zusammengestellt, zu bezeichnen:

Pleurotoma turricula Brocc. . . . . (Soos) 4140 (Vöslau) 5235
„ *obeliscus Des Moul.* . . . . „ 2801 „ 2736

Natica helicina Brocc.	(Soos)	2120	(Vöslau)	2574
Pleurotoma dimidiata Brocc.	„	1715	„	230
„ *spiralis Serr.*	„	991	„	1550
„ *Coquandi et Lamarcki Bell.*	„	1450	„	120
„ *monilis Brocc.*	„	1393	„	414
„ *coronata Münst.*	„	1136	„	916
Ringicula buccinea Desh.	„	720	„	145
Ancillaria obsoleta Brocc.	„	276	„	690
Natica millepunctata Lam.	„	630	„	662
Fusus bilineatus Partsch	„	651	„	73
Columbella nassoides Bell.	„	642	„	135
Conus Dujardini Desh.	„	632	„	566
Chenopus pes pelecani Phill.	„	280	„	435
Buccinum costulatum Brocc.	„	425	„	83
Turrittella Archimedis Hörn.	„	264	„	64
Mitra striatula Brocc.	„	260	„	238
Buccinum serraticosta Bronn.	„	130	„	234
Pleurotoma cataphracta Brocc.	„	136	.	227
Corbula gibba Olivi	„	220	„	90
Mitra scrobiculata Brocc.	„	169	„	123
Fusus semirugosus Bell.	„	95	„	160
Pleurotoma inermis Partsch	„	155	„	133
„ *bracteata Brocc.*	„	135	„	29
Cassis saburon Lam.	„	70	„	134
Fusus longirostris Brocc.	„	120	„	45
Terebra acuminata Borson	„	105	„	80
Turritella bicarinata Eichw.	„	12	„	103
„ *turris Bast.*	„	35	„	100

Der wirkliche Werth der vorangehenden Angaben und der Tabelle wird wohl dann erst bestimmt werden können, wenn man es unternommen haben wird, von den meisten Localitäten des Wiener Beckens, an welchen die Petrefacte in grossen Massen gesammelt werden, wie Steinabrunn, Gainfahren, Pötzleinsdorf, Grund u. s. w. ähnliche Tabellen und Angaben zu verfertigen, die dann mit einander verglichen werden könnten. Doch auch diese eine Tabelle bietet schon manches Interessante dar.

Das auffälligste Resultat ist wohl jenes, dass nicht die häufigst vorkommenden Arten zugleich die bezeichnendsten sind für den sogenannten Tegel von Baden, indem unter 30 als häufiger auftretend hervorgehobenen Arten des Verzeichnisses, nur folgende 8 Arten, nach den Angaben von Dr. Hörnes ausschliesslich im sogenannten Badner Tegel vorkommen [1]):

---

[1]) Nach den Angaben, die im zweiten Abschnitte ausführlicher mitgetheilt werden, finden sich von diesen als ausschliesslich für den Badner Tegel giltigen Arten, die folgenden auch in Gainfahren und Enzesfeld, von welchen jedoch, trotz langjährigen Sammelns in diesen Fundorten, je nur 1—4 Individuen gefunden wurden:

Pleurotoma dimidiata Brocc. — *Pleurotoma spiralis Serr.*
„ *coronata Münst.* — *Fusus bilineatus Partsch.*

Pleurotoma dimidiata Brocc.
„ *Cocquandi et Lamarcki Bell.*
Pleurotoma coronata Münst.
„ *spiralis Sow.*
Pleurotoma inermis Partsch
„ *bracteata Brocc.*
Fusus bilineatus Partsch
„ *semirugosus Bell.*

und die übrigen häufigen Arten auch in andern viel jüngeren Ablagerungen des Wiener Beckens ebenfalls als häufig auftretend bekannt sind.

Die weitaus grössere Zahl der im sogenannten Badner Tegel ausschliesslich vorkommenden (17) Arten, die in der Tabelle durchschossen gedruckt sind, besteht aus solchen Mollusken-Arten, die in diesem Tegel als selten und sehr selten bezeichnet werden müssen, da sie meist nur in 1—5, seltener in 30—100 Individuen gefunden wurden.

Als eine zweite Thatsache tritt in dem Verzeichnisse die Erscheinung in den Vordergrund, dass manche von den Arten, die in einem von den beiden Fundorten: Soos oder Vöslau (von denen massenhaftes, an Zahl der Individuen nahezu gleiches Materiale vorliegt) in grosser Menge auftritt, in dem andern Fundorte fast als selten zu bezeichnen ist. Am deutlichsten drücken dies die Zahlen der Individuen bei *Pleurotoma dimidiata* und *Pl. Coquandi et Lamarcki Bell.* aus, welche beide in Soos sehr häufig, in Vöslau verhältnissmässig selten sind. Dieses Verhältniss mag allerdings bei mancher der genannten Arten, in einer oder der andern Ziegelei zufällig herbeigeführt worden sein, wie ich es für die Badner Ziegelei von *Ringicula buccinea Desh.* bestimmt weiss, wo die angegebene Zahl 791 wohl nur dadurch erreicht wurde, dass ich daselbst von einem kleinen Kinde fast ausschliesslich nur die genannte Art gekauft habe. Für die erst genannten Pleurotomen ist das Verhältniss der Häufigkeitszahl auch bei einem zweiten Kaufe vollkommen bestätigt gefunden worden, indem auch in diesem zweiten Falle dieselben Pleurotomen in Soos viel häufiger vorhanden waren, als in Vöslau.

Beide Thatsachen, dass nämlich die ausschliesslichen Arten des Badner Tegels theils sehr häufig, theils sehr selten sind, und dass die einzelnen ausschliesslichen Arten an einem Fundorte sehr häufig, am andern sehr selten sein können, nöthigen zur grössten Vorsicht bei der Anwendung der Häufigkeits-Verhältnisse zur Altersbestimmung der Schichten.

Schon die erste einfache Scheidung des in jeder einzelnen Ziegelei gesammelten Materials, scheint mir eine weitere Thatsache in den Vordergrund zu stellen, auf die ich eben aufmerksam machen will, wenn sie auch vorläufig nicht klar genug hervortritt, da die Ausbeute in Baden eine verhältnissmässig sehr geringe war, und in Möllersdorf wie ich es weiter ausführen werde, in den tieferen Lagen des Tegels überhaupt nicht gesammelt werden konnte.

Es fällt in der Tabelle auf, dass eine ganze Reihe von Arten, die in Soos und Vöslau vorkommen, in Baden nicht gesammelt wurden. Diese Arten sind:

Strombus coronatus Defr.
Triton Tarbellianum Grat.
Murex Sedgwicki Micht.
„ *aquitanicus Grat.*
Fusus Puschi Andrz.
„ *Valenciennesi Grat.*
Pleurotoma Jouanetti Des Moul.

und es sind solche Arten zugleich, deren häufigeres Vorkommen in jüngeren neogenen Schichten z. B. in Gainfahrn oder Steinabrunn, bekannt ist. Diese Thatsache, mit dem Umstande verbunden, dass die Ziegelgrube von Baden in der That tiefer liegt als die von Soos und Vöslau, lassen daran nicht zweifeln, dass in den eben genannten zwei Ziegeleien neben den tiefen Tegelschichten der Ziegelei zu Baden, auch Tegelschichten von jüngerem Alter vorhanden sein müssen, wovon die tieferen als die Repräsentanten des eigentlichen Badner Tegels, die höheren als die Vertreter etwa der Schichten mit der Mollusken-Fauna von Gainfahrn zu betrachten sein dürften.

Die bisherigen Aufsammlungen in den in Rede stehenden Ziegeleien sind allerdings nicht im Stande diese Thatsache ins Klare zu bringen, denn nach der bisherigen Gepflogenheit sammeln die Arbeiter in allen Schichten des Tegels, die von der Oberfläche hinab bis auf die Tiefe von 8—9 Klaftern erreichbar sind, und werfen das Gesammelte aller Schichten zusammen, um es für den Käufer aufzubewahren. Aus dieser Ursache ist es zu erklären, dass in der Erkenntniss der stratigraphischen Verhältnisse des Tegels von Baden, seit mehr als zwanzig Jahren keine wesentlichen Fortschritte gemacht wurden.

Schon seit dem 22. Mai 1860, an welchem Tage ich für meine geologische Karte der Umgebungen Wiens, die Aufnahme in der Umgegend von Möllersdorf, Baden, Soos und Vöslau durchgeführt hatte, ist mir die Thatsache bekannt, dass zu Vöslau über dem dortigen blauen Tegel, von Diluvial-Schotter bedeckt, eine etwa klaftermächtige Lage eines gelben sandigen und glimmerreichen, lössartigen Tegels vorhanden sei, die dadurch auffällig ist, dass in ihr die wenigen Petrefacte, die sie enthält, ganz weiss erhalten sind, während die in dem blauen Tegel bekanntlich ein eigenthümliches bräunliches Ansehen bieten. Am bezeichneten Tage hatte man den oberflächlich etwa in einer Mächtigkeit von 6—9 Fuss lagernden Steinfeld-Schotter weggeräumt und dadurch einen bedeutenden Theil der Oberfläche des gelben Tegels entblösst, und ich sah auf dieser einige Exemplare grosser Zweischaler, die obwohl zerdrückt, mir von Dr. Hörnes als *Venus umbonaria Lam.* bestimmt wurden. Ausserdem konnte ich, da die Oberfläche des Tegels von Schotterwässern ganz aufgeweicht war, nur noch einige Exemplare der *Turritella Archimedis Hörnes* und der *T. turris Bast (T. vindobonnensis Partsch)* erreichen, letztere in der eigenthümlichen Form, wie sie in Gainfahrn aufzutreten pflegt.

Wiederholt fand ich Gelegenheit bei Besprechungen unserer neogenen Ablagerungen mit Dr. Hörnes seit jener Zeit auf diese Thatsache die übrigens auch ihm bekannt war [1]) aufmerksam zu machen, doch kam es nie zu einer eingehenderen Untersuchung der Verhältnisse von Vöslau.

Als ich nun im heurigen Frühjahre Möllersdorf zuerst besucht hatte, bedauerten die Arbeiter allseitig, ihr gesammeltes Materiale sei verhältnissmässig sehr gering, da sie wegen einbrechendem Wasser nicht in der Lage gewesen seien im verflossenen Winter bis zur üblichen Tiefe von 8—9 Klafter in den Tegel hinab zu arbeiten, in welcher Tiefe die Tegel-

---

[1]) l. c. p. 105.

schichten erst ihren Reichthum an Mollusken enthalten. In der That die Ausbeute war sehr klein, aber überraschend für mich. Die erhaltene Masse von Mollusken enthielt nur wenige Gasteropoden-Arten, meist nur in einzelnen Individuen, dagegen auffallend häufig und in sehr schöner Erhaltung Zweischaler, wovon eine bedeutende Anzahl mit beisammenhaftenden beiden Klappen vorlag. Nach dem äusseren Ansehen liess sich das Materiale in zwei Gruppen theilen. Die eine Gruppe bestand aus Badener Gasteropoden in gewöhnlicher Erhaltung mit glänzenden vom Tegel fast ganz befreiten Schalen; die zweite Gruppe bestand aus Mollusken, an denen ein harter sandiger Tegel hartnäckig klebte, der erst nach längerem Aufweichen entfernt werden konnte. Diese zweite Gruppe von Petrefacten enthielt folgende Arten:

Chenopus pes pelecani Phil.
Pleurotoma modiola Jan. *
Turritella Riepeli Partsch.
„ *vermicularis Brocc.*
„ *Turris Bast (T. vindobonensis Partsch),*
Turritella Archimedis Hörn..
Natica millepunctata Lam.
Corbula gibba Olivi. *
Venus multilamella Lam.
Isocardia cor Lam.
Cardita Partschii Goldf.
Arca diluvii Lam.
Pecten cristatus Bronn.
Ostrea digitalina Eichw.
„ *cochlear Poli.*

Die beiden Arten des Verzeichnisses, die mit einem Stern ausgezeichnet sind, fand ich ganz ungewöhnlich gross und dick, so dass sie solchen des echten Badner Tegels gegenüber ganz auffällig stärker und kräftiger entwickelt erscheinen.

Die übrigen in der Tabelle, Colonne Möllersdorf, eingetragenen Arten zeichneten sich wie gesagt dadurch aus, dass sie vom Tegel gereinigt erschienen wie die gewöhnlichen Petrefacte des Badner Tegels, und ich glaube wohl nicht zu irren, wenn ich annehme, dass die letzteren — wenn sie überhaupt in Möllersdorf gesammelt wurden — bei Verarbeitung des im Winter 1868—1869 gewonnenen Tegels als Nachlese gefunden wurden, während die Arten des obigen Verzeichnisses als Ausbeute des Winters 1869—1870 zu gelten haben, und die, auch nach der Aussage des Eigenthümers der Ziegelei, aus den obersten Schichten des Tegels von Möllersdorf gesammelt wurden, von dessen Mächtigkeit in diesem Winter nicht mehr als höchstens 3—4 Klafter in Anspruch genommen werden konnten.

Es ist dies gewiss ein glücklicher Umstand für das Studium der stratigraphischen Verhältnisse des Badner Tegels, welchem die Kenntniss einer sehr wichtigen Thatsache zu verdanken ist, nämlich die, dass die oberen Schichtenreihen des sogenannten Badner Tegels eine Fauna enthalten, die der Fauna von Gainfahren wenn nicht ident, doch sehr nahe verwandt ist, indem sie aus lauter solchen Arten zusammengesetzt wird, die man eben in Gainfahren zu finden gewöhnt ist, und die dadurch auffällt, dass sie vorherrschend aus Zweischalern besteht, die dem Badner Tegel fast gänzlich fehlen.

Doch diese Ueberraschung sollte nicht die letzte sein, die mir der Besuch der Ziegelei von Möllersdorf bereitete.

Der Eigenthümer der Ziegelei, in freundlicher Erinnerung an Dr. Hörnes, zeigte mir ein grosses Exemplar eines *Conus* und eines *Spondylus crassicosta Lam.*, die nach seiner Angabe aus den obersten Schichten die in seiner Ziegelei aufgeschlossen seien, stammen sollte.

Beide boten das Ansehen der Petrefacte des echten Leithakalkes, und als ich meinen Zweifel über die Wahrheit der Angabe kundgab, bezeichnete derselbe die Stelle im Ostgehänge seiner Ziegelgrube, woher dieselben stammen sollten. Ich fand an Ort und Stelle einen grauen Kalk, der dem Leithakalk nicht ähnlich ist, aber die Fauna des Leithakalks enthält ferner einen kalkigen dünnplattigen Sandstein, dessen einzelne Schichten reich sind an kleinen und auch an faustgrossen Nulliporen-Kugeln.

Ein schneidender kalter Wind, das völlig durchgenässte rutschige Gehänge der Ziegelgrube, endlich auch Mangel an Zeit liessen nicht zu dieses wohl höchst merkwürdige bisher gänzlich unbekannt gebliebene Vorkommen [1]) beim ersten Besuche schon ausführlicher zu untersuchen.

Kurz darauf konnte ich in Gesellschaft der Herren Th. Fuchs, J. Franzl, Ott, Etti, v. Beust und v. Vivenot zum Zweitenmale die Ziegelei von Möllersdorf besuchen, und dem Vorkommen des Leithakalkes daselbst mehr Zeit widmen.

Wir fanden im Ostgehänge der Ziegelgrube über den obersten Lagen des Tegels von Möllersdorf zunächst einen blauen Kalk der voll ist von Hohlräumen, die nach der fast gänzlichen Auflösung und Wegführung der darin enthalten gewesenen Schnecken- und Muschelschalen, zurückgeblieben sind, und die Hohlabdrücke der letzteren darstellen. In einem mitgebrachten Stücke dieses Kalkes bemerkt man ein etwa $1/2$ Zoll langes und schmales Geröllstück von Dolomit, welches wohl von den unweit liegenden Kalkalpen bei Gumpoldskirchen stammen dürfte. Wenn man jene Theile des Gesteins ins Auge fast, in denen die Hohlräume fehlen, bemerkt man in der blauen Kalkmasse, die manchen dunkleren Varietäten des Alpenkalks ähnlich ist, Durchschnitte von mikroskopisch kleinen Fossilien, darunter auch Foraminiferen. Die Bank dieses blauen Kalkes, der die tiefste Lage des Möllersdorfer Leithakalks bildet, mag etwa 3—4 Fuss Mächtigkeit besitzen.

Ueber der Bank des blauen Kalkes folgen dünnplattige kalkreiche Sandsteinbänke in einer Mächtigkeit von 8—10 Fuss, die ihrerseits von einer Lage des Steinfeld-Schotters überlagert sind. Einzelne von diesen Sandsteinbänken enthalten etwa erbsengrosse, sehr selten nur faustgrosse Nulliporen-Kugeln. Von Mollusken bemerkte ich darin nur Austernschalen, die der *Ostrea digitalina Eichw.* angehören.

Unsere ganze Aufmerksamkeit concentrirte sich um die Blöcke die aus der blauen Kalkbank stammen. Beim Zerschlagen derselben kamen die Hohlabdrücke der Schnecken und Muscheln zu Tage, deren Bestimmung an Ort und Stelle mein hochverehrter Freund Herr Custos Th. Fuchs übernahm, und mir freundlichst als Resultat dieser Bestimmung folgende Liste der Petrefacte des blauen Kalks mitgetheilt hat:

Petrefacte des Leithakalkes im Hangenden des Tegels von Möllersdorf.

Murex heptagonatus Bronn.
Fusus Valenciennesi Grat.
Monodonta angulata Eichw. h.
Turritella turris Bast. h.

[1]) Im Jahre 1860 waren die Gesteine des Leithakalks von Möllersdorf noch nicht entblösst, und ist die Entblössung in Folge des Fortschreitens der Arbeiten in Ost seither zu Stande gekommen.

Tapes vetula Bast. h.
Lutraria oblonga Bast.
Venus multilamella Lam.
„ *conf. scalaris Bronn.*
Venus ovata Penn.
Cardium Turonicum Mayer hh. (das häufigste Conchyl, alle Blöcke erfüllend).
Chama gryphoides Linné. *
Lucina columbella Lam.
Cardita sp.
Cardita Partschi Goldf.
Pectunculus pilosus Linn. *
Arca conf. diluvii Lam.
Pecten latissimus Brocc. *
„ *Besseri Andrz.*
Spondylus crassicosta Lam. *
Ostrea digitalina Eichw. h.
Bryozoen *h.*
Clypeaster sp. (Bruchstück).
Nullipora hh. * (manche Blöcke erfüllend).

In einem mitgebrachten Stücke des blauen Möllersdorfer Leithakalkes hat ferner Herr F. Karrer folgende Foraminiferen-Arten mit Sicherheit erkennen können:

Dendritina Haueri Orb. (Nussdorf, Bujtur, Kostej.)
Alveolina melo Orb. (Nussdorf, Bujtur, Kostej.)
Heterostegina costata Orb. * (Nussdorf.)

Die mit einem Stern ausgezeichneten Arten charakterisiren diese Fauna als eine Fauna des echten Leithakalkes. Die übrigen Arten sind in den Schichten von Steinabrunn, Gainfahren und Enzesfeld zu Hause.

Aus dieser bisherigen Auseinandersetzung geht hervor, dass in Möllersdorf dreierlei verschiedene Schichtenfolgen übereinander gelagert zu beobachten sind, und zwar von oben nach unten:

1. Blauer Kalk und gelblichbrauner Kalksandstein mit Nulliporen, mit der Fauna des echten Leithakalkes, etwa 2 Klafter mächtig.

2. Blauer sandiger Tegel mit einer Fauna, die mit der von Gainfahren sehr übereinstimmt, etwa 3—4 Klafter mächtig.

3. Blauer Tegel, der eigentliche Badner Tegel, mit seiner eigenthümlichen Fauna, dessen Mächtigkeit unbekannt ist, und von welchem nur der 4—5 Klafter mächtige oberste Theil durch die Grabungen der Ziegeleien bekannt ist, und in welchem in einer Tiefe von ungefähr 8—9 Klafter vom Tage hinab die Gasteropoden-Fauna von Baden aufzutreten pflegt.

Die vollkommen evidente Lagerung bei fast genau horizontaler Schichtenstellung lässt nicht den geringsten Zweifel darüber, dass die drei Faunen: von Baden, Gainfahren, und die des Leithakalks hier übereinander folgen, und dass die Gasteropoden-Fauna von Baden die älteste und viel älter als die von Gainfahren und die des Leithakalkes ist.

Es ist noch nothwendig eine Thatsache zu erwähnen, bevor ich in der weiteren Auseinandersetzung fortschreite. Im obersten Theile des Aufschlusses, dort wo auf dem Kalksandstein der Diluvial-Schotter lagert fanden wir einen grösseren Block eines eigenthümlichen Gesteins, leider nicht mehr in der ursprünglichen Lage liegend.

Dasselbe ist ein plattiger, kalkiger, blauer Muschelsandstein. Unter den zahlreichen Muschelresten findet sich am häufigsten die *Modiola Volhynica Eichw.*, weniger häufig die *Ervillia podolica Eichw.*, vorherrschend in sehr kleinen Exemplaren. Sehr zahlreich, eine dünne Schichte

erfüllend bemerkt man eine kleine *Serpula*. Ausserdem kommt vereinzelt vor:

Monodonta angulata Eichw. *Rissoa inflata Andrz.*
Rissoa angulata Eichw.

Nach diesem Miteinandervorkommen der genannten Petrefacte scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass in Möllersdorf über dem Leithakalke, wie dies an einigen Stellen im Leithagebirge der Fall ist, auch noch die Gesteine der sarmatischen Stufe folgen. Wenn wir dies auch nicht durch die Lagerung des erwähnten Gesteines feststellen konnten, so lässt doch die äussere Erhaltung des Blockes eben die Annahme nicht zu, dass derselbe als von ferne hergebracht zu betrachten sei.

Folgende Bemerkungen halte ich für nothwendig anzufügen, um über die Situation des Leithakalkes von Möllersdorf vorläufig hinreichende Aufklärung zu geben.

Die Ziegelei von Möllersdorf liegt zwischen Gumpoldskirchen und Möllersdorf nahezu in der Mitte, näher zu letztgenanntem Orte. Zwischen Möllersdorf und Gumpoldskirchen, in der Richtung des Neustädter-Canals verläuft von SWS. in NON. eine Tiefenlinie, in welcher ein kleiner Bach durch theilweise sumpfige Wiesen fliesst, die man „Seegrund" nennt. Von dieser Tiefenlinie steigt das Terrain in NW. gegen Gumpoldskirchen sehr allmählig an, gegen Möllersdorf hin also in SO. folgt eine mit dem erwähnten Bache fast parallel verlaufende terrassenartige Erhebung des Terrains, deren Plateau genau der Ebene des Steinfeldes entspricht. Die erwähnte Tiefenlinie ist somit entweder nach der Ablagerung des Steinfeld-Schotters ausgehöhlt oder ursprünglich weniger hoch ausgefüllt worden als der grösste Theil des Steinfeldes.

Die Ziegelei von Möllersdorf ist nun jenseits der Tiefenlinie des Seegrundes, und zwar genau am Rande der Steinfeld-Ebene errichtet, so dass der westliche Theil der Ziegelgrube nur wenige Fusse über dem Niveau des Seegrundes liegt. Die Arbeiten der Ziegelgrube schreiten in Ost so fort, dass sie genöthigt sind, immer mehr und mehr in die Steinfeld Ebene einzugreifen.

Im südlichen Theile der Ziegelei sieht man in den älteren Aufschlüssen auf dem Tegel unmittelbar den Steinfeld-Schotter etwa 8—10 Fuss mächtig lagern. Im nordöstlichen Theile dagegen, der wohl zugleich der höchste ist, haben die Abraumarbeiten gezeigt, dass hier die Mächtigkeit des Steinfeldschotters sehr gering wird, der Schotter hier eigentlich nur noch eine sehr dünne, kaum 2 Fuss dicke Lage bildet, zwischen welche und dem Tegel hier eine früher nicht bekannt gewesene und nicht erwartete Lage festen Gesteins eingeschaltet ist, eben der besprochene Möllersdorfer Leithakalk, der so zu sagen die normale Mächtigkeit des Steinfeld-Schotters, mit seiner festen, geschichteten Masse ersetzt. Es ist wohl natürlich, dass man diesem festen Gestein, welches schwierig abzuräumen ist, bei den Arbeiten der Ziegelgrube ausweicht und diese nach S. und SO. hin erweitert, wo man bisher auf den Leithakalk nicht gestossen ist. Der Aufschluss des Leithakalkes von Möllersdorf ist daher ein nur geringer und sehr beschränkter, doch so viel ist sicher, dass hier der Leithakalk kappenförmig auf dem Niveau des Tegels aufgesetzt erscheint.

Ueber die Ausdehnung des Möllersdorfer Leithakalkes dürften ohne Grabungen oder Bohrungen, kaum sichere Daten einzusammeln sein. Die Frage, ob der Leithakalk von Möllersdorf mit den Vorkommnissen des Leithakalkes und Leitha-Conglomerats auf der Linie Gumpoldskirchen-Baden im directen Zusammenhange stand, und dieser Zusammenhang später durch Denudation aufgehoben wurde, oder überhaupt nie bestand, dürfte kaum mit Aussicht auf Erfolg discutirt werden können.

Thatsache ist, dass die Ablagerungen der Stufe des Leithakalkes auf der Linie Gumpoldskirchen-Baden eine in der Richtung vom Randgebirge gegen das Innere des Beckens local sehr verschiedene Beschaffenheit zeigen. So fand ich unmittelbar am Rande des Wienerbeckens gegen die Kalkalpen in NW. von Pfaffstätten, am Südgehänge des Pfaffstätter Kogls, in der Gegend „Steinhäufel", eine kleine Partie von echtem Leithakalk und in diesem die bisher so ausserordentlich seltene *Isis melitensis Goldf.*, die Professor Reuss aus dem Leithakalke der Ipolyság beschrieben hat, in zahlreichen Stücken nebst Bruchstücken eines *Pectens* der wohl *P. spinulosus Münst.* sein dürfte.

Wenige Klafter vom Rande des Beckens weg stehen nur mehr gewöhnliche Leitha-Conglomerate an, bis auf eine Entfernung von 5—600 Klaftern vom Randgebirge. Noch weiter hinaus wird das Conglomerat locker und übergeht in jenen gelblichbraunen fast lockeren Schotter, der z. B. vom Tunnel und den dortigen Einschnitten der Südbahn verquert und aufgeschlossen wurde, und in welchem bei einer Brunnengrabung am Eichkogel ich in Gesellschaft der Herren F. Karrer und C. M. Paul einen Steinkern von *Conus*, Herr Karrer früher *Pectunculus* und *Venus* Steinkerne [1]) gesammelt haben.

Die südöstliche Grenze des letzt besprochenen Schotters gegen das Innere des Wiener Beckens verläuft beiläufig in einer Entfernung von 900 Klaftern vom Randgebirge mit der Südbahnlinie parallel, indem südöstlich über die Bahnlinie nur noch kleine Partien dieses Schotters hinausreichen. An dieser Grenze des Leitha-Schotters beginnt die Steinfeld-Schotter Ablagerung, alles weitere völlig überdeckend.

Erst in einer weiteren Entfernung von etwa 600 Klaftern folgt mitten im Diluvium der Aufschluss der Möllersdorfer Ziegelei, und hier, also in einer Entfernung von etwa 1200—1300 Klafter vom Randgebirge weg, finden wir den Leithakalk in einer dritten völlig eigenthümlichen Entwicklung als blauen Kalk und braunlichen Kalksandstein mit Nulliporen. Sowohl der Kalksandstein als auch insbesondere der blaue Kalk zeigen das Ansehen von solchen Gesteinen, die man als pelagisch gebildet zu betrachten pflegt.

Die Frage, wie sieht das rein pelagische Aequivalent des Leithakalkes aus, ist bisher leider noch nicht beantwortet. Da der Leithakalk von Möllersdorf schon in der Entfernung von 1300 Klaftern vom Randgebirge so vollkommen verschieden aussieht von den gewöhnlichen Randbildungen des Leithakalkes, ist es wohl anzunehmen, dass das rein pelagische Aequivalent eigenthümlich beschaffen sein dürfte. Aus dem Aussehen des Leithakalks von Möllersdorf, dessen wesentliche Eigenschaft darin besteht, dass er aus einem dichten reinen blauen Kalk besteht,

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1859, p. 27.

dürfte man wohl schliessen, dass das rein pelagische Aequivalent des Leithakalkes eben aus reinem Kalk bestehen sollte. Die Verhältnisse unserer tertiären Becken, von welchen wir meist eben nur die Randgebilde untersuchen können, da die Mitte der Becken von jüngeren Ablagerungen erfüllt ist, lassen es nicht zu einen Blick in den rein pelagischen Theil dieser Becken zu thun, um Belehrung in dieser Hinsicht zu finden.

Für die Frage, ob der so geringmächtige Leithakalk von Möllersdorf als Gesammt-Aequivalent der ganzen nicht unbedeutenden Mächtigkeit des Leithakalkes im Leithagebirge und dessen Aequivalenten bei Gumpoldskirchen zu betrachten sei, liessen sich wohl zwei Thatsachen hervorheben, die für die Bejahung dieser Frage sprechen. Erstens die bedeutende Entfernung vom Randgebirge, wohin nur mehr sehr geringes Materiale der Küsten (ein Geröllstück vom Dolomit im blauen Kalk) hingebracht wurde, sprechen dafür, dass hier die Ablagerung der Gesteinsmassen wohl viel langsamer von statten gehen musste; eine natürliche Annahme, die die geringe Mächtigkeit der Leithakalk-Masse von Möllersdorf erklären könnte. Die zweite Thatsache, das Vorkommen der Gesteine der sarmatischen Stufe über dem Leithakalke, würde dafür sprechen, dass die jüngsten Schichten des Möllersdorfer Leithakalks eben auch die letzten des Leithakalkes sind. Freilich liegt keine weitere Möglichkeit vor zu bestimmen, dass die untersten Lagen des Möllersdorfer Leithakalkes auch die ersten seien ausser der Thatsache, dass unter dem Leithakalk daselbst, wie unter dem äquivalenten Leitha-Conglomerate zu Gainfahren, die Fauna von Gainfahren folgt.

In der weiteren Thatsache, die vor mehreren Jahren schon der um die Kenntniss der mikroskopisch kleinen Versteinerungen der neogenen Ablagerungen unseres Gebietes gewiss hochverdiente Paläontologe Herr F. Karrer hervorgehoben hat [1]), dass nämlich im Möllersdorfer Tegel die *Amphystegina Haueri Orb.* nicht selten sei, dürfte sogar eine Andeutung vom Vorkommen der Amphysteginen-Schichten des Leithakalkes zu Möllersdorf vorliegen.

Zur Beantwortung der Frage über das relative Alter des Badner Tegels und des Leithakalks, ob nämlich der Badner Tegel als das gleichzeitige unter andern Verhältnissen gebildete Aequivalent des Leithakalkes zu betrachten sei, wie dies in neuerer Zeit vielseitig angenommen wurde, oder ob der Badner Tegel älter, der Leithakalk jünger sei, will ich hier nur noch eine Thatsache anführen, die, abgesehen von der Ueberlagerung des Badner Tegels durch den Leithakalk von Möllersdorf, dafür spricht, dass die Ablagerungszeit der beiden genannten Schichtenreihen eine verschiedene sei. Es ist dies die Thatsache, dass bisher Niemand auch nur eine Spur der wesentlichsten Versteinerungen des Leithakalkes, der Nulliporen im Badner Tegel beobachtet hat. Ich habe den von den gesammelten Petrefacten rückständig gebliebenen Tegel sorgfältig schlämmen lassen, und in keiner Ziegelei auch nur eine Spur von Nulliporen entdecken können, auch nicht in Soos und Vöslau, wo man allerdings im jüngeren Theil des Tegels, der den Gainfahrner Schichten entspricht, noch eher solche Reste erwarten könnte.

---

[1]) Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens. Sitzungsb. d. kais. Akademie d. Wissensch. XLIV. 1861. Tabelle: Entomostegia.

Dass hier die bedeutende Entfernung von der Küste die veranlassende Ursache dieser Erscheinung des Fehlens der Nulliporen im gesammten Badner Tegel nicht sein kann, dafür spricht das reichliche Vorkommen der Nulliporen in Kugeln und Kügelchen an der gleich weit von der Küste entfernten Stelle im Möllersdorfer Leithakalke.

Die Altersfrage des Badner Tegels ist aber gewiss kein gleichgültiger Gegenstand der Forschung, nachdem es aus einer Mittheilung von Dr. A. Boué [1]) bekannt ist, dass man bei einer Bohrung eines artesischen Brunnen im Bahnhofe von Vöslau mit einem 38 Klafter (228′) tiefen Bohrloche und bei einem neuerlichen abermahligen Bohrversuche auf derselben Stelle, wie aus einem Berichte des Herrn H. Wolf hervorgeht [2]), mit dem bis auf 505·5 Fuss Tiefe unter die Schienenschwellen von Vöslau hinabgetriebenem Bohrloche den Tegel von Baden noch immer nicht durchgeteuft hatte. Trotz dieser colossalen bekannten Mächtigkeit des Badner Tegels, die hiermit immer noch nicht gänzlich erschöpft ist, bleibt sich die mikroskopische Fauna desselben wie dies aus der Untersuchung der Bohrproben durch Herrn Prof. Dr. Reuss hervorgeht, immer gleich. Ob dies auch mit der Mollusken-Fauna der Fall ist, lässt sich allerdings nicht weiter feststellen, immerhin enthielten auch die tiefsten Bohrproben von Vöslau kleine Bröckchen von Mollusken, die auf das Vorhandensein dieser Fauna auch noch in der ungeheueren erreichten Tiefe schliessen lassen.

Es ist zum Schlusse noch nöthig, einige bekannte Thatsachen zu besprechen, die als solche der hier auseinander gesetzten Auffassung über das relative Alter des Leithakalkes und des Badner Tegels gewiss nicht entgegen stehen, wohl aber die Deutung dieser Thatsachen meiner Auffassung wiederzusprechen scheint.

Es sind dies die Thatsachen, die von Herrn H. Wolf und später von Herrn F. Karrer über das Vorkommen von blauem marinen Tegel auf der Linie Berchtholdsdorf-Mödling gesammelt und bekannt gemacht worden sind.

Vor allem gebe ich die Liste sämmtlicher Mollusken, die im blauen Tegel von Berchtholdsdorf gesammelt wurden und in unserem Museum aufbewahrt werden, nach welcher Liste die früheren Angaben zu rectificiren sind.

Petrefacte des blauen Tegels von Berchtholdsdorf.

Buccinum semistriatum Brocc.
Chenopus pespelecani Phil.
Pleurotoma cataphracta Brocc.
„ *Coquandi Bell.*
„ *obeliscus Des. Moul.*
Turritella Archimedis Hörn.
„ *turris Bast.*
Natica millepunctata Lam.
„ *helicina Brocc.*
Corbula gibba Oliv.
Venus multilamella Lam.
Venus Dujardini Hörn.
Cardita rudista Lam.
Isocardia cor Lam.
Arca diluvii Lam.
Pinna Brocchi Orb.
Spondylus crassicosta Lam.
Pecten cristatus Bronn.
„ *aduncus Eichw.*
Ostrea cochlear Poli.
„ *digitalina Eichw.*

[1]) Bull. de la Société géol. de France. 1842, XIII, p. 84.
[2]) H. Wolf. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1864. XIV. — Verh. pag. 57.

Dieses Verzeichniss, wie auch jene von Hrn. F. Karrer publicirten Verzeichnisse der von ihm in Berchtholdsdorf gesammelten Mollusken [1]) enthalten nur eine einzige ausschliessliche Badner Species. Es ist dies die *Pleurotoma Coquandi Bell.*, welche in unserer Sammlung in einem einzigen Stücke vorliegt. Die übrigen Arten sind fast sämmtlich solche, die in Gainfahrn und Steinabrunn zu Hause sind, und von welchen, namentlich Gasteropoden, es nicht bekannt ist, ob sie in den Ziegeleien zwischen Vöslau und Baden, im oberen oder unteren Tegel vorzufinden sind, während die Bivalven in Möllersdorf sicher aus dem oberen Tegel bekannt sind. Der Tegel von Berchtholdsdorf entspricht daher sicherlich dem oberen Tegel von Möllersdorf, eigentlich den Gainfahrner Schichten, und ist sicherlich nicht der eigentliche Badner Tegel wie solcher im Verlaufe dieser Zeilen angenommen wurde.

Das Vorkommen eines einzigen Individuums der *Pleurotoma Coquandi Bell.*, bisher einer echten Badnerart, dürfte sich gegenwärtig bestens dahin erklären lassen, dass diese Art eben aus dem tieferen Tegel — der nur wenige Molluskenreste enthielt [2]) — stamme, während die übrigen Arten aus dem an Mollusken sehr reichen oberen Tegel genommen wurden. Die so erklärte Thatsache scheint dafür zu sprechen, dass auch bei Berchtholdsdorf unter dem Gainfahrner blauen Tegel der Badner blaue Tegel in der That vorhanden sei.

Die über die Lagerung des blauen Gainfahrner Tegels von Berchtholdsdorf bekannten sichergestellten Thatsachen sprechen alle dafür, dass dieser Tegel in der unmittelbaren Nähe des Randgebirges von einem Conglomerate überlagert werde, welches Steinkerne von Conus, ferner Schalen von *Spondylus crassicosta Lam.* und *Cardita rudista Lam.* in sich eingeschlossen enthält, und hiernach wohl unzweifelhaft als das Aequivalent des echten Leithakalkes zu betrachten ist. Für diese Ueberlagerung spricht die Thatsache, dass man am Vierpatzteiche bei einer Brunnengrabung — erst nachdem man das Leithakalk-Conglomerat durchgestossen hatte — auf den blauen Tegel gekommen sei [3]). Im Jahre 1860 sah ich bei Gelegenheit, wo dieser Teich abgelassen war und gereinigt wurde, dass man an dessen Boden im blauen Tegel mit Gainfahrner Mollusken gegraben hatte, während sich unmittelbar am Teiche das Leithakalk-Conglomerat in einer ansehnlichen Höhe, hoch über das Niveau des Teiches und des Tegels erhebt. Die von Herrn F. Karrer erwähnten Fälle, dass die Arbeiter beim Abteufen der Brunnen zu Berchtholdsdorf [4]) unter dem Tegel auf Leitha-Conglomerate gestossen seien, sind leider nicht hinreichend sicher gestellt und dürften sich im besten Falle auf ähnliche Erscheinungen reduciren lassen wie die bei Mödling sind, deren Besprechung eben folgt.

Herr Karrer hat nämlich bei der Grabung eines Brunnens im Markte Mödling [5]), der etwa 60 Schritte vom anstehenden Dolomite entfernt abgeteuft wurde, beobachtet, dass daselbst unter einer 8 Klafter

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868, p. 578 und 580.
[2]) H. Wolf. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. X, 1859. — Verh. p. 93.
[3]) l. c. p. 32.
[4]) l. c. XVIII, 1868, p. 577.
[5]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1863, XIII, p. 30.

mächtigen der sarmatischen Stufe angehörigen Schichtenreihe, der echte Nulliporen Kalk in 3—4 Fuss mächtigen Schichten, wechsellagernd mit einem blauen marinen Tegel vorkomme. Die Mächtigkeit dieser abwechselnd aus Nulliporen-Kalk und blauen Tegel bestehenden Schichtenreihe beträgt daselbst mehrere Klafter. Als Basis dieses Schichtenwechsels hat sich eine weichere Steinschicht mit Spuren von *Heterostegina costata Orb.* erwiesen. Unter dieser folgte blauer Tegel, in dessen Masse 5 Fuss tief ein Bohrloch abgetrieben wurde, in welcher Tiefe eben eine ausgiebige Wassermenge erreicht wurde.

In diesem Tegel wurden drei Arten von Mollusken beobachtet:

Corbula gibba Olivi.
Cardita scalaris Sow.
Pecten cristatus Bronn..

die wohl sämmtlich auch im Badner Tegel vorkommen, doch keine ausschliessliche Badner Arten sind. Nach dem Vorangehenden charakterisiren zwei Arten von den gefundenen, und zwar *Corbula* und *Pecten* gerade die obersten Tegelschichten bei Möllersdorf, während die *Cardita scalaris Sow.* Dr. Hörnes zu den gemeinsten Vorkommnissen des sogenannten Leithakalk-Tegels von Steinabrunn rechnet.

Nach diesem Vorkommnisse von Mollusken im Tegel von Mödling und nach der Lagerung dieses Tegels zwischen Bänken des echten Nulliporen-Kalkes, lässt sich die hier aufgeschlossene Schichtenreihe offenbar nicht anders auffassen, als dass hier eben die bekannte Lagerung von Steinabrunn in klarster Weise vorliegt, und dass man eben hier und zwar unmittelbar unter der sarmatischen Stufe die Schichtenreihe von Steinabrunn des echten Leithakalkes vor sich habe. Ich darf übrigens beifügen, dass in dieser Auffassung der erwähnten Verhältnisse, mein hochverehrter Freund Herr F. Karrer mit mir in voller Uebereinstimmung und überzeugt ist, dass der in seiner sehr verdienstlichen eben citirten Arbeit gebrauchte Ausdruck „Badner Tegel“ eben nur das petrographische betont, und soviel wie „blauer Tegel“ zu bedeuten habe.

Dass in der That nicht Alles was blauer Tegel ist, auch der Badner Tegel sein muss, beweist eine Reihe von Thatsachen, die im Verlaufe dieser Zeilen erörtert wurden und die beweisen, dass die Fauna von Gainfahren und die von Steinabrunn in einem blauen Tegel vorkommen kann, wenn auch an den genannten Orten, wie auch zu Vöslau, diese Faunen local in einem gelben Tegel gefunden wurden.

Um diesen Fall noch durch ein weiteres Beispiel zu erläutern, lasse ich hier das revidirte Verzeichniss der Mollusken von Kralowa bei Modern folgen. Diesen Fundort hatte ich im Jahre 1847 entdeckt und im Auftrage des damaligen k. k. Bergrathes W. Haidinger ausgebeutet. Die Mollusken kommen daselbst in einem blauen Tegel vor, der petrographisch dem Badner Tegel ganz ähnlich ist.

Petrefacte des blauen Tegels von Kralowa bei Modern

Fischrest.
Conus fuscocingulatus Bronn. G. P. S.
„ *Dujardini Desh.* G. S.
Ancillaria glandiformis Lam. G. P. S.
Mitra goniphora Bell. G. P. S.
Terebra costellata Sow. S.
Buccinum Rosthorni Partsch. G. S.
„ *Dujardini Desh.* G. S.

Buccinum miocenicum Mich. P.
Chenopus pespelecani Phil. G. S.
Murex spinicosta Bronn. G.
„ *craticulatus Brocc.* G. S.
Cancellaria varicosa Brocc. G. S.
„ *ramosa Bart.* G.
Pleurotoma interrupta Brocc. G. S.
„ *granulato cincta Münst.* G. S. P.
Pleurotoma preciosa Bell. G. S.
„ *Reevei Bell.* G. S.
Cerithium doliolum Brocc. S. P.
„ *crenatum Brocc.* S. P.
„ *lignitarum Eichw.* G. S. P.
Turritella Archimedis Hörn. G. S.
Trochus patulus Brocc. G. S. P.
Natica millepunctata Lam. G. S.
„ *redempta Michl.* G.
„ *Josephinia Risso.* G.
Natica helicina Brocc. Baden, Grund. S.
Nerita picta Fér. S. P.
Calyptraea chinensis Linn. S. S. P.
Corbula carinata Duj. G. S.
Venus umbonaria Lam. P.
„ *plicata Gmel.* G.
„ *Basteroti Desh.* G. P.
Cardium turonicum Mayer. P. G. S.
„ *papillosum Poli.* S. P.
Lucina incrassata Dub P.
„ *Dujardini Desh.* P.
Pectunculus pilosus L. S.
Arca diluvii Lam. G. S.
Avicula phalenacea Lam. P.
Pecten Besseri Andrz. G.
Ostrea fimbriata Grat.
Anomia costata Brocc. P.

Die Fauna des Tegels von Kralowa hat damals Franz Ritter v. Hauer [1]) ganz richtig zunächst mit der Fauna des Pötzleinsdorfer Sandes verglichen, während seit dem die Meinung, der Tegel von Kralowa sei dem von Baden gleichzustellen, sich eingebürgert hatte. Das rectificirte Verzeichniss enthält in der That keine echte Badner Art, und die Fauna von Kralowa ist nur aus solchen Arten zusammengesetzt, die für die Fundorte Gainfahren (G.), Steinabrunn (S.) und Pötzleinsdorf (P.) besonders bezeichnend sind; eine Erscheinung, ganz von der Bedeutung der eben aufgeführten Thatsachen über die Fauna des blauen Tegels von Möllersdorf, Mödling und Perchtholdsdorf.

Die im Vorangehenden besprochenen Thatsachen sprechen alle deutlich aus, dass der Leithakalk oder das Leitha-Conglomerat am Rande des Wiener Beckens entweder mit einem blauen Tegel, der die Fauna von Steinabrunn enthält, wechsellagere oder aufgelagert sei auf einem blauen Tegel, der die Fauna von Gainfahrn führt. Diese Thatsachen sind somit in voller Uebereinstimmung mit der in Möllersdorf, wo der Leithakalk auf dem oberen Theile des Badner Tegels mit der Gainfahrner Fauna liegend gefunden wurde — und diese sämmtlichen Thatsachen sprechen deutlich die weitere Thatsache aus, dass im eigentlichen Wiener Becken in der marinen Stufe drei Special-Faunen von oben nach unten übereinander folgen:

I. Fauna des Leithakalkes und der Steinabrunner Schichten.

II. Fauna des gelben Tegels von Gainfahren und des blauen Tegels von Berchtholdsdorf und Möllersdorf.

III. Fauna des Badner Tegels.

---

[1]) Haidinger. Ber. III, p. 321.

Die Fauna des eigentlichen Badner Tegels ist in ihrer eigentlichen Zusammensetzung uns bisher nicht hinreichend gut genug bekannt, weil es bisher nicht gelungen ist alles das was im oberen Theile des blauen Tegels zu Möllersdorf, Soos und Vöslau gefunden wird, von der Fauna des tieferen Tegels zu trennen. Dies wird wohl erst dann erfolgen, wenn es gelingt die Arbeiter in den genannten Ziegeleien zu bewegen, das Gesammelte nach Schichten getrennt zu halten, was zu erreichen bestens angestrebt werden soll.

Folgende Zeilen mögen noch weitere Aufklärungen und Bestätigungen über die hier auseinandergesetzten Thatsachen und Ansichten geben und zur weiteren Läuterung unserer Kenntniss über die Verhältnisse des Tegels von Baden beitragen. Diese Zeilen enthalten die Resultate einschlägiger Untersuchungen des Herrn F. Karrer über die Foraminiferen-Fauna des oberen Theiles des sogenannten Badner Tegels zu Möllersdorf und Vöslau, und wurden mir von dem hochverehrten Verfasser in freundlichster Weise zur Disposition gestellt, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank hiermit auszudrücken mir erlaube.

„Herr Fuchs hat mir vor Kurzem von einem Ausfluge, welchen er mit Herrn Bergrath Stur in die grossen Ziegeleien von Möllersdorf unternahm, ein Stück sandigen Tegels übergeben, welcher über den bekannten blauen Tegel liegt, der die typischen Versteinerungen unserer Badner Fauna zeigt und wieder seinerseits von einer harten Kalkbank bedeckt ist, welche die Fauna des echten Leithakalkes führt.

„Der nach vorgenommenem Schlemmprocesse restirende Rücksand lieferte mir zahlreiche Fossilien, darunter an Mollusken: *Cerithium spina, Turbonilla gracilis, Arca diluvia, Cardita scalaris, Venus lamellosa*, ferners einige Ostracoden, Cidariten-Stachel und zahllose Foraminiferen-Schalen.

„Eine nähere Untersuchung ergab binnen Kurzem:

Plecanium Mariae h.
„ *abbreviatum h.*
Clavulina communis hh.
Biloculina lunula ss.
„ *contraria ss.*
„ *bulloides ss.*
Quinqueloculina Haidingerii ns.
„ *Buchiana ns.*
„ *Akneriana ss.*
„ *Schreibersii h.*
„ *Josephina h.*
„ *triangularis h.*
„ *foeda ns.*
Nodosaria adolphina ss.
„ *elegans ss.*
Glandulina laevigata ss.
Pullenia bulloides ns.
Uvigerina pygmaea hh.
„ *semiornata ns.*
Bulimina Buchiana h.
Bulimina pyrula h.
„ *pupoides hh.*
„ *ovula s.*
Polymorphina gibba s.
Virgulina Schreibersii s.
Sphaeroidina austriaca h.
Allomorphina trigona ns.
Textilaria carinata hh.
Truncatulina Dutemplei hh.
„ *lobatula s.*
„ *Akneriana h.*
„ *Ungeriana ns*
„ *Suessi ss.*
Pulvinulina Partschii hh.
Discorbina complanata ns.
Rotalia Beccarii h.
Nonionina communis s.
„ *Soldanii hh.*
Polystomella flexuosa ss.

Der erste Blick zeigt das Fehlen aller Cristellarien, sozusagen aller Nodosarien, also der Badner Typen, das gänzliche Fehlen der Amphistegiinen, Heterosteginen, beinahe aller Polystomelliden u. s. w., also auch der Leithakalk-Typen; wir können es also hier entschieden nur mit einer Zwischenstufe, die weder Tiefsee- noch Uferbildung bedeutet, sohin nur mit dem Gainfahrner-, d. i. dem höheren marinen Tegel des Wiener Beckens zu thun haben, was auch durch die Häufigkeitsverhältnisse der vorhandenen Arten, wenn man sie mit den übrigen typischen Localitäten dieser Facies vergleicht, vollkommen bestätigt wird.

Was den Tegel der Ziegeleien von Vöslau anlangt, so gehört er, wenigstens so weit die Aufschlüsse in die Tiefe bis jetzt reichen, wohl nicht ganz entschieden jenen Schichten zu, welche wir mit dem typischen Namen Badner Tegel bezeichnen.

Schon Dr. Hörnes hat mir wiederholt, selbst bei einer noch im Frühjahr vor seinem Tode mit ihm dahin unternommenen Excursion versichert, dass Vöslau einen höheren, mehr Gainfahren entsprechenden Charakter zeige, ohne jedoch typische Badner Formen ganz auszuschliessen.

Ich selbst habe in meinem 1861 erschienen kleinen Aufsatze „Ueber das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens“ über die Vorkommnisse derselben bei Vöslau mich bei Unterscheidung zweier Schichten, von denen mir Proben von Stoliczka an Ort und Stelle gesammelt übergeben wurden, dahin aussprechen müssen, dass ein Unterschied wahrgenommen werden muss.

Die tiefere Probe, aus 5 Klftr. Tiefe, zeigt neben Formen, die schon an der Küste und in 40 Faden häufig sind, viele, die in grösseren Tiefen gehen und dort heimisch sind.

Die zweite Probe, sandiger Natur, aus nur etwa $2^1/_2$ Klftr. unter der Oberfläche, zeigt schon Formen, die im tieferen Tegel nicht vorkommen, u. z. Arten, die den höheren lebenden Typen des Nulliporen-Mergels mehr entsprechen — also eine noch sehr gemischte Fauna.

Nun wurde mir in letzter Zeit gerade aus den oberen mehr sandigen Lagen der Vöslauer Ziegelei durch Herrn Fuchs wieder eine kleine Probe übergeben, welche ein sehr schönes Exemplar von *Turritella bicarinata* enthielt, und deren Schlemmrückstand neben einer Menge eckiger Dolomitbröckchen, Reste von Krebsen, Ostracoden, Cidariten-Stachel und ziemlich häufig Foraminiferen lieferte.

Die Fauna der Rhizopoden aber zeigte abermals und entschieden neben einigen aber immer selteneren Formen des Badner Tegels vornehmlich Arten, die dem höheren Tegel, dem Gainfahrner-Tegel (Grinzing, Kostej etc.) entsprechen.

Ich glaube zur Verdeutlichung des Gesagten gut zu thun, das Verzeichniss der Foraminiferen aus allen drei Untersuchungen nebeneinander stellen zu sollen, wobei ich jedoch bemerke, dass es auf die Vollständigkeit einer monographischen Liste durchaus keinen Anspruch macht, sondern nur soweit geht, als nothwendig ist, um das Bild einer Fauna zur geologischen Orientirung zu gewinnen.

Blauer Tegel aus 5 Klafter Tiefe gesammelt von Stoliczka	**Sandiger Tegel** aus $2^1/_2$ Klafter Tiefe gesammelt von Stoliczka	**Aus den oberen gelblichen mehr sandigen Schichten** gesammelt im Jahre 1870
Plecanium deperditum ns.	Plecanium deperditum h	—
„ Mariae hh.	„ Mariae h.	—
„ abbreviatum hh.	„ abbreviatum h.	—
Clavulina communis hh.	Clavulina communis h.	Clavulina communis ns.
Biloculina lunula ss.	Biloculina lunula ss.	—
„ simplex ss.	„ simplex ss.	—
„ contraria ss.	—	—
Spiroloculina excavata ss.	Spiroloculina excavata ss.	—
—	„ canaliculata ss.	
—	Triloculina gibba s.	—
Triloculina inflata ss.	—	—
Quinqueloculina triangularis h.	Quinqueloculina triangularis hh.	—
Quinqueloc. Buchiana h.	Quinqueloc. Buchiana s.	—
„ Haidingerii h.	„ Haidingerii s.	—
„ Akneriana h.	—	—
„ Partschii s.	—	—
„ Juleana ss.	—	—
„ Josephina h.	„ Josephina s.	—
„ Mariae h.	„ Mariae ss.	—
„ foeda h.	„ foeda h.	—
—	„ Rudolphina ss.	—
Nodosaria irregularis ss.	Nodosaria irregularis ss.	—
„ (Dentalina) inornata h.	„ (Dentalina) inornata s.	—
Nodosaria elegans h.	Nodosaria elegans ns.	Nodosaria elegans ss.
„ Bouéana ss.	—	—
„ acuta s.	Nodosaria acuta ss.	Nodosaria acuta s.
„ inermis ss.	—	—
—	Nodosaria corsobrina ss.	—
—	—	Nodosaria rudis ss.
—	—	„ longiscata ss.
—	—	„ elegantissima ns.
—	—	Nodosaria Adolphina ss.
Glandulina laevigata s.	—	—
—	—	Amphimorphina Hauerina ss.
Cristellaria (Marginulina) regularis ss.	—	—
Cristellaria pedum ns.	—	Cristellaria pedum ss.
„ similis ss.	—	—
„ hirsuta hh.	Cristellaria hirsuta s.	—
„ arcuata s.	—	—
„ crana ss.	—	—
„ simplex ss.	Cristellaria simplex ss.	—
„ (Robulina) cultrata hh.	„ cultrata hh.	—
„ inornata hh.	—	Cristellaria inornata ss.
—	Cristellaria calcar ss.	—
—	„ vortex ss.	—

Blauer Tegel aus 5 Klafter Tiefe gesammelt von Stoliczka	**Sandiger Tegel** aus 2½ Klafter Tiefe gesammelt von Stoliczka	**Aus den oberen gelblichen mehr sandigen Schichten** gesammelt im Jahre 1870.
—	Pullenia bulloides ss.	Pullenia bulloides s.
Sphaeroidina austriaca hh.	—	Sphaeoroidina austriaca s.
Uvigerina pygmaea hh.	Uvigerina pygmaea hh.	Uvigerina pygmaea hh.
Bulimina pyrula hh.	Bulimina pyrula ss.	Bulimina pyrula ss.
„ pupoides hh.	„ pupoides s.	—
—	„ Buchiana ss.	—
—	„ elongata ss.	—
—	Polymorphina problema ss.	—
—	Polymorphina gibba ss.	—
—	„ tuberculata ss.	—
—	—	Allomorphina trigona ss.
Chilostomella Czizeki ss.	—	—
Textilaria carinata hh.	Textilaria carinata hh.	Textilaria carinata hh.
Globigerina bulloides hh.	Globigerina bulloides hh.	Globigerina bulloides hh.
„ biloba h.	—	—
„ triloba hh.	Globigerina triloba hh.	Globigerina triloba hh.
Orbulina universa hh.	Orbulina universa h.	Orbulina universa s.
Truncatulina Dutemplei hh.	Truncatulina Dutemplei hh.	Truncatulina Dutemplei ns.
Truncat. Ungeriana h.	Truncat. Ungeriana s.	—
„ lobatula ss.	„ lobatula ss.	—
—	„ Schreibersii h.	—
—	—	Discorbina complanata ss.
—	—	„ planorbis ss.
—	Pulvinulina Partschiana s.	Pulvinulina Partschiana ss.
—	—	Rotalia Beccarii ns.
—	—	„ Ghirardana ss.
Nonionina communis ss.	Nonionina communis s.	Nonionina communis ns.
„ Soldanii hh.	„ Soldanii h.	„ Soldanii hh.
—	Polystomella crispa ns.	Polystomella crispa ss.
Amphistegina Hauerii s.	Amphistegina Hauerii s.	—
—	Heterostegina costata ns.	—

II. Gainfahren und Enzesfeld.

Nachdem die vorangehende Abhandlung niedergeschrieben war, wandte ich mich zur Ausbeutung der dem Badener Tegel zunächst liegender berühmter Fundorte neogener Petrefacte des Wiener Beckens bei Gainfahren und Enzesfeld.

Nach Dr. Hörnes Mittheilung [1]) ist Gainfahren einer der ältesten bekannten Fundorte, indem schon Constant Prevost daselbst fleissig gesammelt hat. Die schönsten Exemplare der Conchylien von diesem Fundorte enthält die damals v. Hauer'sche, jetzt in unserem Museum aufbewahrte Sammlung.

Dieser Fundort liegt südwestlich, etwa ¾—1 Stunde Fussweges entfernt vom Orte Gainfahren, in dem Nordgehänge eines von West in

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1851, Heft 4, p. 106.

Ost gedehnten und gegen Kottingbrunn und Leobersdorf langsam abfallenden niedrigen Hügelrückens, welcher zwischen dem Gainfahrner Thale (Aubach) und der Triesting ausgedehnt, die Wasserscheide zwischen den genannten Gewässern bildet.

Dieser Rücken ist oben fast ganz flach und vom Walde bedeckt, welcher in einer mehr oder minder mächtigen Schotter- und Conglomeratlage, die aus Kalk und Wiener Sandstein-Geröllen gebildet wird, wurzelt. Am Nordrande dieser Fläche gegen das Thal des Aubaches, zeigt sich das Gehänge anfangs ziemlich steil. Erst in 5—6 Klafter Tiefe unter dem Nordrande der Schotterfläche wird das Nordgehänge allmälig flacher und übergeht sehr langsam in die Thalfläche. Der steilere Theil des Nordgehänges ist von Weingärten eingenommen, der flachere Theil desselben sowie die Thalfläche werden als Acker und Wiesenboden ausgenützt.

In dem steileren, mit Weingärten bedeckten Theile des in Rede stehenden Nordgehänges tritt eine Schichtenreihe der unter dem Schotter und Conglomerat unmittelbar folgenden neogen-marinen Ablagerungen an den Tag, welche sehr reich ist an fossilen Conchylien-Resten. Bei der Bearbeitung der Weingärten, vorzüglich aber bei der Gelegenheit einer Anlage von neuen Weingärten, wird die tegelig-sandige Masse der fossilreichen Ablagerungen zu Tage gefördert, und aus diesser Masse werden durch den Regen die darin enthaltenen Conchylien ausgewaschen, an die Oberfläche der Weingärten gebracht. Die oberflächlich herumliegenden Versteinerungen wurden nun gesammelt, und wenn man auch allerdings in der Regel vorherrschend zerbrochene und beschädigte Exemplare fand, traf es sich doch im Verlaufe einer grossen Reihe von Jahren nicht selten, auch ganz vollständig und wohl erhaltene Stücke zu bekommen, welche nun eine Zierde der Wiener Sammlungen bilden.

Es ist wohl das gesammte Nordgehänge des in Rede stehenden Hügelrückens aus der Gegend von Grossau bis fast gegen Kottingbrunn hin stellenweise fossilienführend; der grösste Reichthum an Fossilien scheint sich jedoch auf eine beschränktere Gegend zu concentriren, und diese wird durch ein fast in der Mitte der Weingärten stehendes, von Gainfahren aus schon deutlich sichtbares Hüterhäuschen bezeichnet. Im Niveau des Häuschens und höher darüber bis zum oberen Ende der Weingärten findet man in vier bis fünf Weingärten, westlich und östlich vom Hüterhäuschen, den steilsten Theil des Gehänges, dicht bedeckt von tausenden von Conchylien-Bruchstücken, die nach und nach, in Folge der Bearbeitung der Weingärten, wohl auch durch Regengüsse in die tieferen Lagen dieser Gebirge gelangt sind.

Die Excursion dahin hatte ich in Begleitung des Herrn Franz v. Vivenot, und des Amtsdieners Wehraus unternommen. Wir hatten uns unmittelbar auf fleissiges Sammeln verlegt, sahen jedoch bald ein, dass wir auf diese gewöhnliche Weise zu keinem werthvolleren Resultate gelangen werden, indem wir, einige wenige besser erhaltene Stücke ausgenommen, wohl nur fast unbrauchbare Bruchstücke von allerdings zahlreichen Arten einheimsen konnten. Was uns von Kindern und einer Frau aus St. Veit (die Eigenthümer der Weingärten des Fundortes wohnen theils in St. Veit, theils in Grossau und Gainfahren) zum Kaufe geboten wurde und was wir selbst an Stellen, wo neue Weingärten ange-

legt waren, gesammelt hatten, war alles unbedeutend. Die Thatsache, dass auch bei Gelegenheit einer Neuanlage von Weingärten gegenwärtig keine werthvollere Ausbeute mehr gemacht werden kann, findet wohl darin ihre Erklärung, dass durch das fortwährende Aufsammeln die mit den gewöhnlichen Grabungen erreichbaren Schichtenmassen bereits erschöpft sein dürften.

Sollte daher doch ein brauchbares Resultat erreicht werden, musste ich zu einer eigenen Aufgrabung und Aufsuchung der petrefaetenführenden Schichte greifen. Nachdem mit den betreffenden Eigenthümern Unterhandlungen gepflogen worden waren, wurde an einer Stelle — die am reichlichsten mit Bruchstücken von Conchylien bedeckt war — eine 7 Fuss tiefe Grube in einer leichten sandig tegeligen Masse abgeteuft. Die Ueberraschung war gross, als wir ausser den in der obersten, etwa 10 Zoll dicken Erdlage enthaltenen Bruchstücken von Conchylien, in der durchteuften Schichtmasse auch nicht ein einziges werthvolleres Petrefact entdecken konnten — und es trat die Frage in den Vordergrund: sind die oberflächlich liegenden Petrefacte, aus anderer Gegend hierher geschwemmt und zusammengetragen, oder stammen sie aus einer an Ort und Stelle anstehenden Schichte? Wenn das letztere der Fall ist, so musste die anstehende Schichte höher im Gehänge, über der Stelle an welcher die Grube abgeteuft war erwartet werden, denn in der Art und Weise der Bearbeitung der Weingärten liegt nur die Möglichkeit vor, dass das fossilreiche Materiale, entweder nur aus der Tiefe an den Tag geschafft oder von einer höheren Stelle herabgegraben, überhaupt bergab transportirt wurde.

Ich liess somit etwa um 1 ½ Klafter höher im Gehänge eine zweite, und beiläufig im selben Niveau, etwa 100 Schritte westlich davon eine dritte Grube graben, und in beiden Gruben etwa in 7—8 Fuss Tiefe wurde die petrefaetenführende Schichte erreicht, und eine namhafte Menge von wohlerhaltenen Conchyilien gebeutet.

Die sorgfältige Begehung der Umgebungen des Fundortes sowohl, als auch die erwähnten Grabungen, haben mich Folgendes über die Reihenfolge der daselbst anstehenden Schichten und deren Beschaffenheit gelehrt.

Die oberste und jüngste anstehehende Schichte, welche die obere Fläche des Hügelrückens bildet, besteht aus Schotter, der local zu Conglomerat conglutinirt ist und Alpenkalk- und Wiener Sandstein- (wohl auch Lunzer-Sandstein) Gerölle enthält. Nicht selten findet man diese Gerölle, wie auch am Schlosse Enzersfeld, von Bohrmuscheln durchlöchert, und ich glaube nicht zu fehlen, wenn ich annehme, dass dieser Schotter und Conglomerat als Leitha-Schotter und Conglomerat das Aequivalent des Leithakalkes bildet.

Wenn man von der Schotter- und Conglomerat-Fläche nördlich, gegen den Fundort sich bewegt, steigt man über ein terrassenartig steiles Gehänge hinab, welches der Mächtigkeit des Leitha-Schotters entspricht. Von dieser Linie weiter nördlich im Gehänge findet man in den Weingärten keine Gerölle mehr, vielmehr herrscht hier ein gelblichweisser kalkig-tegelig-sandiger Boden, der ausserordentlich reich ist an Austernschalen. Beim Abteufen der zweiten Grube mussten wir diese Austernschichte, die sehr fest ist, durchbrechen, und fanden, dass sie fast aus-

schliesslich aus Schalenbruchstücken der *Ostrea digitalina Eichw.* besteht.

Unter der Austernschichte folgt eine sandig-tegelige Schichtmasse, die sehr gleichförmig zusammengesetzt und etwa 6—7 Fuss mächtig ist. Es ist dies ein gelblicher Tegel, der sowohl an sich sehr sandig ist, als auch häufige, kleine, linsenförmige Einlagerungen von Sand enthält. Dieser Sand ist vorherrschend von grobem Korn, aus etwa stecknadelkopf- bis erbsengrossen Geröllen bestehend, die vorherrschend dem Alpenkalk, seltener dem Quarz angehören. Auch haselnuss- bis nussgrosse Gerölle, die mitten in der Schichtenmasse stecken, sind nicht selten. Merkwürdig sind noch kleine Einschlüsse von blauem Tegel in dieser Schichtmasse, welche in ihrer Farbe etwas Auffallendes bieten und keine Sandkörner enthalten. Sie sind jedoch mit der übrigen tegelig-sandigen Masse innig verbunden, und dürften vor der Oxydation dadurch bewahrt worden sein, dass sie eben keinen Sand enthalten, somit weniger permeabel sein dürften.

In Hinsicht auf die Petrefacten-Führung dieser Schichtmasse ist es aufgefallen, dass der obere, etwa zwei Fuss mächtige Theil derselben reich ist an Bruchstücken von *Vermetus arenarius L.*, die neben der *Turritella Riepeli Partsch*, *T. Turris Bast.* und *T. Archimedis Hörn.* vorkommen. Der tiefere Theil dieser Schichtmasse ist reich an den im Verzeichnisse genannten Turritellen, neben ewlchen fast nur noch die *Ancillaria glandiformis Lam.* auffallend häufig ist. Es ist noch beizufügen, dass in dieser Schichtmasse alle die vorkommenden Petrefacten sehr fragmentarisch, deutlich zerbrochen und zerstreut vorkommen.

Unter dieser Schichtmasse folgt nun ein gelblicher feinerer tegeliger Sand, der eine etwa 10 Zoll mächtige wellig fortlaufende Lage bildet. Es ist dies die an Fossilien reichste bekannte Schichte des Fundortes Gainfahren, aus welcher die ganze Masse der daselbst von mir gesammelten und im folgenden Verzeichnisse aufgeführten Petrefacte stammt. Die Petrefacte dieser Schichte sind in der Regel vollständig erhalten; doch sind die grösseren oft zerklüftet und zerfallen nicht selten an der Luft in Bruchstücke.

Das auffälligste Petrefact dieser Schichte ist offenbar die *Cardita Jouaneti Bast.*

Im Liegenden dieser muschelreichsten Schichte des Fundortes Gainfahren folgt eine etwas tegelreichere, sehr sandige Ablagerung, in welcher, bis auf die erreichte Tiefe von etwa 9—10 Fuss, fast gar keine Petrefacte vorkommen.

Der tiefere Theil der das Nordgehänge bildenden Schichtenreihe ist nicht aufgeschlossen und auch das weitere Liegende vorläufig ganz unbekannt. Dr. Hörnes[1]) zweifelte im Jahre 1852 nicht daran, dass man bei Abteufung eines Bohrloches sehr bald den Tegel von Baden als Liegendes erreichen würde.

Die Reihenfolge der bekannten Schichten in der Umgegend des Fundortes „Gainfahren“ ist nach vorangehenden Mittheilungen von oben nach unten folgende:

---

[1]) l. c. p. 107.

1. Leitha-Schotter und Conglomerat etwa 18′ mächtig.

2. Austern-Schichte etwa 1′ mächtig.

3. Sandig-tegelige Schichte, oben mit *Vermetus-arenarius*, unten mit *Ancillaria glandiformis* und Turitellen, 6—7′ mächtig.

5. Die petrefactenreiche gelblich-tegelig-sandige Schichte etwa 1′ mächtig.

5. Tegelig-sandige Schichte ohne Versteinerungen, etwa 9—10′ mächtig.

Ueber die Ausdehnung und den Verlauf dieser Schichtenreihe habe ich folgende Beobachtungen anstellen können.

Die jüngste Schichte — der Leitha-Schotter und Conglomerat — lehnt sich zwischen Pottenstein und Rohrbach an die Gehänge der Kalkalpen und reicht von dieser Anlagerungsstelle — indem derselbe zwischen dem Anbach und der Triesting situirt gegen Osten an Ausdehnung nach und nach abnimmt — in einer zungenförmigen Fortsetzung fast bis zur Strasse, welche Kottingbrunn mit Leobersdorf verbindet. Es ist nothwendig zu bemerken, dass diese Schotterbank unmittelbar in der Nähe der Alpen und bis über Grossau östlich hinaus zu einer Conglomeratbank conglutinirt erscheint und auf dieser Strecke mächtiger sei, während der östlicheren Fortsetzung dieser Bank das Bindemittel gänzlich fehlt und die Gerölle des in Ost immer geringer mächtig werdenden Schotters lose nebeneinander liegen.

Längs der Linie der Triesting lagert dieser Schotter unmittelbar auf Alpenkalk, wenigstens ist mir auf dieser Strecke das Vorkommen und zu Tagetreten älterer neogener Schichten nicht bekannt. Längs der Linie des Anbaches, in dem oft erwähnten, mit Weingärten bedeckten Theile des Nordgehänges der Schotterfläche, von Rohrbach an östlich bis in die Nähe von Kottingbrunn, ist mir eine ganze Reihe von Stellen bekannt, an welchen die Schichte mit der Gainfahrner Fauna zu Tage tritt. Es lässt sich ferner aus der jeweiligen Stellung der Ausbisse der versteinerungsreichen Schichte der Schluss ziehen, dass dieselbe von den Alpen gegen das Innere des Wiener Beckens langsam fällt, also in Ost etwa unter 10—15 Graden geneigt ist.

Die weitere Verfolgung dieser Schichten gegen Ost in's Innere des Beckens ist leider nicht möglich, da in der Gegend westlich bei Kottingbrunn längs der Südbahnlinie und auf der Strassenlinie Kottingbrunn-Leobersdorf, die Schotterbank überdeckt wird theils vom kalkigen gelben Tegel der sarmatischen Stufe, theils von Schuttmassen (mit wohlerhaltenen sarmatischen Petrefacten und abgeriebenen, aus marinen Ablagerungen ausgewaschenen Muschelresten), die ich für Deltabildungen aus der sarmatischen Zeitperiode halte, theils endlich vom Steinfeld-Schotter. Auch haben wohl Auswaschungen und Abtragungen der Gewässer in den drei verschiedenen Ablagerungszeiten: der sarmatischen, der Congerien-Stufe und des Diluviums, Veränderungen hervorgebracht, die sehr namhaft sind, und die es mit sich gebracht haben, dass der Tegel zu Vöslau eine unmittelbare Decke vom Steinfeldschotter trägt, der Tegel in der Sooser und Badner Ziegelgrube von sarmatischem Delta-Schutt überlagert ist, und wir bisher nur in Möllersdorf den Tegel vom Leithakalk und wohl auch von Cerithien-Schichten bedeckt, gefunden haben.

Enzesfeld bietet ganz analoge stratigraphische Verhältnisse wie Gainfahren. Dieser Fundort gehört dem Gebiete jener Leithakalk- und Leitha-Conglomerat-Ablagerung an, welche sich zwischen der Triesting- und der Piesting, also aus der Gegend von St. Veit und Hirtenberg südlich bis nach Wöllersdorf ausdehnt.

Eine fijordförmige Bucht, eine Einthalung von amphitheatralischer Terrainsform, ähnlich jener, in welcher die Quellen zu Vöslau an den Tag treten — veranlasst bei Enzesfeld eine ganze Reihe von Aufschlüssen nicht nur in Gebilden der rhaetischen Formation, des Lias und Jura, wodurch Enzesfeld seine Berühmtheit erlangt hat, sondern auch in der neogenen marinen Stufe.

Am Ausgange dieser Einthalung in die Fläche des Triestingthales liegt der Ort Enzesfeld. Nördlich daran in der Richtung nach Hirtenberg folgt hinter der nordseitigen Häuserreihe des Ortes ein sanft ansteigendes Gehänge, das theils mit Weingärten, theils mit Aeckern in bunter Abwechselung bedeckt ist. In diesem Gehänge, insbesondere in den unmittelbar an die Hausgärten anstossenden Weingärten der Häuser Nr. 13, 14 und 15 findet man auf der Oberfläche des Bodens durch Regen ausgewaschen sehr zahlreich fast genau dieselben Petrefacte in gleicher Weise wie in Gainfahren doch in viel zarterer Erhaltung. Die Stelle, an welcher die Petrefacten zerstreut herumliegen ist jedoch in Enzesfeld viel kleiner als zu Gainfahren, und misst kaum mehr als 25—30 Quadratklafter. Diese geringe Ausdehnung der Fundstelle bestärkte mich nur noch mehr in dem ursprünglichen Vorhaben, und ich traf unmittelbar die nöthigen Vorbereitungen zu einer Ausbeutung dieses Fundortes mittelst einer Ausgrabung, die der Amtsdiener Wehraus ausführte.

In einer Entfernung von 8—10 Klaftern vom oberen Ende des erwähnten Grundstückes des Hauses Nr. 13, welches eben unbebaut brach lag, wurde die erste Grube abgeteuft, und etwa in der Tiefe von 5—6 Fussen, die an Versteinerungen reichere Schichte erreicht. Die durchteufte Schichtmasse bestand aus einem gelblichen, sehr feinen, milden, feuchten, mit nur sehr wenig bindender Tegelmasse durchdrungenem Sande, welcher an der Luft getrocknet, vollkommen zerfiel und aus dem die darin gefundenen Petrefacte durch blosses trockenes Abwischen vollkommen gereinigt erhalten werden konnten.

Die petrefacten-führende Schichte unterscheidet sich von dem darüber lagernden Sande durch gar nichts anderes, als dass sie eben die Petrefacte reichlicher enthält als der hangende und liegende Sand. Doch kommen die Petrefacte in Enzesfeld viel weniger zahlreich als in Gainfahren vor, sind äusserst gebrechlich und deren Gewinnung schwierig.

Es wird genügen, zu bemerken, dass die sämmtlichen im folgenden Verzeichnisse aufgeführten Muschelreste von Enzesfeld aus vier Gruben hervorgeholt wurden, wovon ich die letzteren tiefer im Gehänge abteufen liess, und aus einem Schichtencomplexe stammen, welcher alles zusammengenommen nicht mehr als höchstens 10 F. Mächtigkeit umfasst.

Am oberen Ende des Grundstückes, das eben ausgebeutet wurde, steht bereits eine den Sand überlagernde Schotterbank an, die beim Abteufen von Gruben darum sehr hinderlich ist und die Arbeit erschwert, als deren Gerölle klein und theilweise zu einem lockern Conglomerate conglutinirt erscheinen.

Ueber dieser, den versteinerungsführenden Sand unmittelbar überlagernden Schotterlage erhebt sich in ziemlich steil ansteigendem Terrain die ausserordentlich mächtige Ablagerung des Enzesfelder Leitha-Conglomerats. Der hintere amphitheatralische Abschluss der oben erwähnten Bucht von Enzesfeld, auf deren steilem südlichen Rande das Schloss Enzesfeld liegt, gibt zu einer Reihe von Entblössungen im Gebiete dieses Conglomerates Veranlassung, die ich eben zu besprechen gedenke.

Der Weg, der die Auffahrt auf das Schloss Enzesfeld ermöglicht, zieht vom Orte aus in die erwähnte Bucht, und nachdem derselbe etwa die Mitte derselben erreicht, wendet derselbe plötzlich in SO um, steil ansteigend, das Plateau des Schlosses zu erreichen. An der erwähnten Wendung des Weges, im Weggraben, erscheint der gelbe Petrefactenführende Sand von Enzesfeld noch einmal entblösst. Trotz der geringen Ausdehnung der Entblössung konnte ich hier, wenn auch nur in Bruchstücken, sammeln:

Turritella turris Bast.
Venus multilamella Lam.
Arca turonica Duj.
Arca diluvii Lam.
Pecten Besseri Andrz.

Nicht weit über dieser Entblössung sieht man, den Weg auf das Schlossplateau verfolgend, den den Sand überlagernden Leithakalk in mächtigen Bänken anstehend, bis fast zur Höhe des Schlossplateau's entblösst.

Vom Schlossplateau führt ein Waldweg, in West langsam ansteigend, über die steilen, theilweise bewaldeten Wände der amphitheatralischen Bucht fort. Verfolgt man diesen Waldweg, so gelangt man an eine zweite, sehr interessante Entblössung im Gebiete des Leitha-Conglomerats. Man sieht hier eine etwa 10 Fuss mächtige Lage eines blauen, an Versteinerungen reichen Tegels dem Leitha-Conglomerat eingeschaltet. Diese Tegellage lagert auf den Bänken des Leitha-Conglomerats, welche der Schlossweg entblösst, und wird von ganz ähnlichem Leitha-Conglomerat, dessen Bänke man bei weiterer Verfolgung des Waldweges fast horizontal lagernd entblösst findet, bedeckt.

Diesen Fundort von tertiären Petrefacten im blauen Tegel hatte ich während meinem Aufenthalte in Enzesfeld im Jahre 1853 entdeckt und konnte denselben am 20. November desselben Jahres den Herren Dr. Hörnes und Franz Ritter v. Hauer, die mich daselbst besuchten, zeigen.

Was wir damals an Petrefacten dort gesammelt hatten, wurde in unserer Sammlung aufbewahrt mit der von Dr. Hörnes geschriebenen Etiquette: „Eine neue Localität von tertiären Petrefacten im Wiener Becken hinter dem Schlosse bei Enzesfeld".

Es wird dieser Tegel höchst wahrscheinlich zum Gebrauche für Töpfer von Zeit zu Zeit gegraben und ist ziemlich reich an Versteinerungen, doch sind diese, wenn auch wohlerhalten, doch so sehr zerklüftet, dass sie beim Aufsammeln in Bruchstücke zerfallen. Dieser Fundort eignet sich daher nicht zur eingehenden Ausbeutung. Ich habe auch diesmal, was zu bekommen war, gesammelt, und wenn ich das gesammte Materiale zu einem Verzeichnisse vereinige, so besteht die Fauna des

dem Leitha-Conglomerate eingelagerten blauen Tegels von Enzesfeld aus folgenden Arten:

Buccinum semistriatum Brocc.
„ *costulatum Brocc.*
Cassis Saburon Lam.
Turritella turris Bast.
Venus Dujardini Hörn. [1])
Venus multilamella Lam.
Arca turonica Duj.
„ *diluvii Lam.*
Ostrea sp.

Wenn man von dem Aufschlusse im blauen Tegel den Waldweg weiter in West verfolgt, hat man Gelegenheit noch mehrmal zwischen den Bänken des Leithaconglomerats dünnere, etwa 1—1½ Fuss dicke Lagen eines gelblichen kalkigen Tegels eingeschaltet zu sehen, wovon eine nicht selten Turritellen-Reste enthält.

Endlich gelangt man an die Rückwand der Enzesfelder Bucht, und findet im Niveau des Waldweges einen bereits verlassenen alten Steinbruch, der ebenfalls noch eine Lage gelblichen sandigen Tegels, die zwischen den Bänken des Leitha-Conglomerats eingebettet ist, entblösst. In dieser höchsten beobachteten Tegellage des Leitha-Conglomerates von Enzesfeld, habe ich bisher keine Versteinerungen beobachtet.

Wenn ich die vorangehenden Beobachtungen über die stratigraphischen Verhältnisse der neogen-marinen Schichten in der Bucht bei Enzesfeld zusammenfasse, so folgt daraus vorerst, dass der gelbliche an Versteinerungen reiche feine Sand des Fundortes Enzesfeld unmittelbar im Liegenden der tiefsten, hier schotterigen Bank des Leitha-Conglomerates, lagere, somit genau dasselbe Niveau einnehme, wie die petrefactenreiche Schichte des Fundortes Gainfahren. Aus diesen Betrachtungen folgt ferner, dass das Leithaconglomerat bei Enzesfeld zwischen seinen tiefsten Schichten 4—5 in ungleichen Abständen übereinander folgende Lagen von blauen oder gelblichen Tegel enthalte, wovon mehrere, insbesondere die unterste blaue Lage, sehr reichlich ist an marinen Petrefacten. Diese Thatsache spricht nicht nur klar aus, dass das Leitha-Conglomerat von Enzesfeld, dessen einzelne Gerölle überdies sehr oft von Bohrmuscheln durchlöchert erscheinen, ein maringebildetes sei, sondern lässt sich aus der Aehnlichkeit der stratigraphischen Verhältnisse dieses Conglomerats, mit jenen des Leithakalks zu Steinabrunn der Schluss ziehen, dass dieses Conglomerat eben so gut wie jenes von Perchtoldsdorf ein wirklicher Vertreter des Leithakalks sei.

Ich kann diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne einen merkwürdigen, in die vorangehenden Studien einschlägigen Umstand flüchtig zu berühren.

Im April 1864, als ich mit Kulda die Fundorte in der Umgegend von Enzesfeld und Hörnstein beging, hatte ich Gelegenheit, auf der Strecke zwischen Lindabrunn und Aigen, somit zwischen Enzesfeld und Hörnstein etwa in der Mitte, in einem tiefen Hohlwege unter Bänken des Leitha-Conglomerates, einen gelblichen, sehr kalkigen Tegel zu beobachten, der mir dadurch auffiel, dass derselbe Reste von *Helix* und *Clausilia* enthielt.

---

[1]) Oder *V. islandicoides Lam.*, es sind eben nur Bruchstücke, die eine genauere Angabe nicht zulassen, vorhanden.

Die gefundenen wenigen Bruchstücke dieser Landconchylien deuten auf dieselben Arten hin, die man von der Jaulingwiese westlich bei Enzesfeld [1]) und aus dem Becken von Rein bei Gratz kennt. Sicherlich entspricht die eine Art darunter der *Clausilia grandis Kl.*

Dieses Vorkommen könnte Veranlassung geben zur Annahme, das Leitha-Conglomerat sei eine Süsswasserbildung. Gegenüber den eben auseinandergesetzten Daten über das Leitha-Conglomerat von Enzesfeld muss man wohl annehmen, dass die Landconchylien auf demselben Wege vom Lande herein in das Gebiet der erwähnten Ablagerung gelangt sind, auf welchem die einzelnen vom Lande stammenden Gerölle der unmittelbar darüber folgenden Conglomeratschichten kamen.

Da die petrefactenführenden Schichten in Enzesfeld und Gainfahren in einem und demselben Niveau, und zwar unmittelbar unter den Aequivalenten des Leithakalks abgelagert sich finden, auch das Materiale der betreffenden Schichten nicht wesentlich verschieden ist, stelle ich die an beiden Fundorten gefundenen Fossilien in folgender Tabelle vereinigt zusammen.

		Gainfahren	Enzesfeld
1	Conus betulinoides Lam.	2	.
2	„ fuscocingulatus Brocc.	8	4
3	„ Mercati Bronn.	17	2
4	„ clavatus Lam.	11	2
5	„ raristriatus Bell. et Mich.	4	22
6	„ avellana Lam.	.	3
7	„ ventricosus Bronn.	79	21
8	„ Tarbellianus Grat.	5	.
9	„ Haueri Partsch.	1	.
10	„ Puschi Mich.	2	.
11	„ antediluvianus Brug.	1	.
12	„ Dujardini Desh.	96	192
13	Oliva flammulata Lam.	1	1
14	Ancillaria glandiformis Lam.	699	470
15	Cypraea pyrum Gmel.	7	.
16	„ amygdalum Brocc.	.	1
17	Erato laevis Don.	2	.
18	Marginella miliacea Lam.	3	.
19	Ringicula buccina Desh.	1	42
20	„ costata Eichw.	.	6
21	Voluta rarispina Lam.	7	2
22	Mitra fussiformis Brocc.	2	.
23	„ goniophora Bell.	3	.
24	„ scrobiculata Brocc.	18	.
25	„ pyramidella Brocc.	4	.
26	„ ebenus Lam.	6	.

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1853, IV, p. 711.

		Gainfahren	Enzesfeld
27	Mitra Partschi Hörn.	7	.
28	„ n. sp.	1	.
29	Columbella Mayeri Hörn.	1	.
30	„ scripta Bell.	14	.
31	„ curta Bell.	1	.
32	„ subulata Bell.	3	160
33	„ Bellardi Hörn.	.	1
34	Terebra fuscata Brocc.	6	8
35	„ Basteroti Nyst.	1	.
36	Buccinum Rosthorni Partsch.	17	465
37	„ semistriatum Brocc.	7	1
38	„ prismaticum Brocc.	4	19
39	„ serraticosta Bronn.	2	.
40	„ coloratum Eichw.	26	1265
41	„ lyratum Lam.	.	4
42	„ miocenicum Mich.	3	2
43	„ Dujardini Desh.	13	16
44	„ duplicatum Sow.	.	3
45	„ polygonum Brocc.	.	5
46	„ Philippii Mich.	1	.
47	Purpura exilis Partsch.	1	16
48	Oniscia cithara Sow.	2	2
49	Cassis mamillaris Grat.	1	.
50	„ Saburon Lam.	31	4
51	„ crumena Lam.	3	.
52	Strombus Bonelli Brongn.	85	6
53	Chenopus pes pelecani Phil.	76	31
54	Triton Tarbellianum Grat.	5	1
55	Murex aquitanicus Grat.	2	2
56	„ Sedgwicki Mich.	5	.
57	„ lingva bovis Bast.	2	.
58	„ Lassaignei Bast. (zerfressen)	1	.
59	„ craticulatus Brocc.	1	1
60	„ sublavatus Bast.	2	149
61	„ plicatus Brocc.	.	2
62	„ vindobonensis Hörn. (zerfressen) . .	.	3
63	„ Borni Hörn. (in Enzesfeld zerfressen)	1	2
64	„ brandaris Linn.	1	.
65	„ Partschi Hörn.	1	1
66	„ spinicosta Bronn.	1	.
67	Pyrula cingulata Bronn.	1	.
68	„ condita Brongn.	3	7
69	Fusus Puschi Andrz.	18	2
70	„ intermedius Micht.	.	3
71	„ virgineus Grat.	52	11
72	„ Valenciennesi Grat.	11	4
73	„ crispus Bors.	.	1
74	„ Sismondai Micht.	.	1
75	„ longirostris Brocc.	1	.
76	„ bilineatus Partsch.	.	1
77	Fasciolaria Tarbelliana Grat.	.	1
78	„ fimbriata Brocc.	1	1
79	Turbinella subcraticulata Orb.	1	4

		Gainfahren	Enzesfeld
80	Cancellaria varicosa Brocc.	.	26
81	" contorta Bast.	1	4
82	" inermis Pusch.	3	9
83	" Bellardi Micht.	1	.
84	" cancellata Lam.	2	164
85	" ampullacea Brocc.	2	2
86	" calcarata Brocc.	1	3
87	" spinifera Grat.	1	.
88	" scabra Desh.	1	.
89	" imbricata Brocc.	3	.
90	Pleurotoma cataphracta Brocc.	1	4
91	" festiva Dod.	1	32
92	" interrupta Brocc.	13	.
93	" asperulata Lam.	8	79
94	" Schreibersi Hörn.	91	82
95	" granulata-cincta Münst.	193	419
96	" Jouaneti Des Moul.	20	7
97	" praeciosa Bell.	1	29
98	" turricula Brocc.	4	2
99	" monilis Brocc.	.	1
100	" trifasciata Hörn.	.	1
101	" rotata Brocc.	1	2
102	" coronata Münst.	2	1
103	" conf. spiralis Serr.	2	1
104	" dimidiata Brocc.	.	4
105	" conf. rotulata Bon.	1	1
106	" Reevei Bell.	4	.
107	" obtusangula Brocc.	.	1
108	" pustulata Brocc.	57	799
109	" Heckeli Hörn.	.	2
110	" obeliscus Des Moul.	1	3
111	" plicatella Jan.	1	3
112	" submarginata Bon.	1	2
113	" harpula Brocc.	.	17
114	" Popelacki Hörn.	1	.
115	" Vauquelini Payr.	1	.
116	" strombillus Duj.	.	6
117	Cerithium vulgatum Brug.	11	.
118	" Zeuschneri Pusch.	4	.
119	" minutum Serr.	5	.
120	" Bronni Partsch.	42	1
121	" crenatum Brocc.	7	1
122	" scabrum Ant.	115	45
123	" Schwartzi Hörn.	.	1
124	" perversum L.	.	1
125	Turritella Riepeli Partsch.	22	1
126	" vermicularis Brocc.	117	23
127	" turris Bast.	168	136
128	" Archimedis Hörn.	264	1017
129	" bicarinata Eichw.	359	5
130	" subangulata Eichw.	1	.
131	Phasianella Eichwaldi Hörn.	27	22
132	Turbo rugosus L.	6	1

		Gainfahren	Enzesfeld
133	Turbo tuberculatus Serr.	2	.
134	Monodonta angulata Eichw.	12	5
135	Xenophora Deshaycsi Mich.	3	.
136	Trochus Celinae Andrz.	17	.
137	„ patulus Brocc.	8	28
138	Solarium corocollatum Lam.	.	1
139	Delphinula n. sp.	1	.
140	Scalaria clathratula Turt.	1	8
141	Vermetus arenarius L.	150	1
142	„ intortus Lam.	2	1
143	Pyramidella plicosa Bronn.	2	2
144	Odontostoma plicatum Mont.	.	13
145	Turbonilla gracilis Brocc.	.	5
146	„ subumbilicata Grat.	.	8
147	„ pusilla Phil.	.	3
148	„ plicatulla Brocc.	.	2
149	„ sp.	.	3
150	Actaeon semistriatus Fér.	.	3
151	Sigaretus haliotoideus Linn.	.	5
152	Natica millepunctata Lam.	24	54
153	„ redempta Micht.	25	27
154	„ Josephinia Risso.	.	2
155	„ helicina Brocc.	7	5
156	Nerita Grateloupana Fér.	7	.
157	Chemnitzia perpusilla Grat.	.	3
158	„ striata Hörn.	.	6
159	Eulima lactea Orb.	1	.
160	„ Eichwaldi Hörn.	.	10
161	„ subulata Don.	.	2
162	Rissoina pusilla Brocc.	.	2
163	Rissoa Montagui Payr.	15	1
164	„ curta Duj.	.	6
165	„ Lachesis Bast.	13	579
166	„ Clotho Hörn.	.	1
167	„ costellata Grat.	2	11
168	Bulla lignaria L.	2	.
169	„ miliaris Brocc.	.	9
170	„ conulus Desh.	.	23
171	„ truncata Adams.	.	5
172	„ convoluta Brocc.	.	12
173	Crepidula cochlearis Bast.	27	.
174	„ „ gibbosa Defr.	2	9
175	„ unguiformis Bast.	10	7
176	Calyptraea chinensis Linn.	1	.
177	Dentalium badense Partsch.	6	.
178	„ incurvum Ren.	3	.
179	Serpula protensa.	46	2
180	Clavagella bacillaris Desh. (Röhrenkranztheile)	1	.
181	Psammosolen strigillatus L.	1	5
182	„ coarctatus Gmel.	.	1
183	Saxicava arctica L.	1	.
184	Corbula gibba Olivi.	17	.
185	„ carinata Duj.	1	4

		Gainfahren	Enzesfeld
186	Lutraria oblonga Chem.	1	.
187	Ervillia pusilla Phil.	.	53
188	Syndosmya apellina Ren.	.	4
189	Tellina donacina L.	.	2
190	„ compressa Brocc.	.	16
191	„ serrata Ren.	1	.
192	„ lacunosa Chemn.	.	1
193	Psammobia Labordei Bast.	1	.
194	„ uniradiata Brocc.	2	.
195	Tapes vetula Bast.	1	1
196	Venus umbonaria Lam. (Bruchstück)	1	.
197	„ Dujardini Hörn.	5	6
198	„ islandicoides Lam.	6	10
199	„ cincta Eichw.	1	.
200	„ fasciculata Reuss.	6	.
201	„ multilamella Lam.	31	3
202	„ plicata Gmel.	16	7
203	„ Basteroti Desh.	1	.
204	„ scalaris Br.	.	6
205	„ marginata Hörn.	.	1
206	„ ovata Pann.	.	2
207	Cytherea pedemontana Ag.	1	7
208	Circe minima Mont.	4	5
209	Isocardia cor. L.	2	.
210	Cardium discrepans Bast.	.	7
211	„ fragile Brocc.	4	3
212	„ multicostatum Brocc.	2	.
213	„ hians Brocc.	.	7
214	„ turonicum Mayer.	17	10
215	„ papillosum Poli.	5	12
216	Chama gryphoides L.	1	.
217	„ gryphina Lam.	5	1
218	„ austriaca Hörn.	6	.
219	Diplodonta rotundata Mont.	.	1
220	Lucina incrassata Dubois.	1	.
221	„ miocenica Micht.	4	.
222	„ borealis Linn.	2	.
223	„ columbella Lam.	10	.
224	„ dentata Bast.	50	35
225	„ sinuosa Don.	.	1
226	„ transversa Br.	3	.
227	Lepton corbuloides Phil.	.	250
228	Ericina austriaca Hörn.	1	14
229	Cardita Jouaneti Bast.	129	7
230	„ Partschi Goldf.	83	1
231	Nucula nucleus L.	8	.
232	Leda fragilis Chemn.	1	.
233	Limopsis anomala Eichw.	1	.
234	Pectunculus pilosus L.	58	3
235	„ obtusatus Partsch.	8	.
236	Arca Noae L.	1	.
237	„ turonica Duj.	28	13
238	„ diluvii Lam.	276	26

		Gainfahren	Enzesfeld
239	Arca lactea Linn.	1	.
240	Pinna tetragona Brocc.	5	.
241	Modiola condita Mayer.	.	2
242	Pecten aduncus Eichw.	5	.
243	„ Besseri Andrz.	3	2
244	„ substriatus Orb.	2	9
245	„ elegans Andrz.	6	.
246	„ cristatus Andrz.	5	1
247	Ostrea digitalina Dub.	8	5
248	Anomia costata Brocc.	5	4
	Summa: Individuen . . .	4145	7349
	Gastropoden-Arten	127	124
	Acephalen-Arten	54	41
	Zusammen 247 Arten . . . in 11·494 Individuen.	181	165

Das vorangehende Verzeichniss ist genau in derselben Weise zusammengestellt, wie jenes des Badener Tegel. Die von mir gesammelten Exemplare, die wohlerhaltenen sowohl als Bruchstücke wurden gezählt und die sich so ergebenden Zahlen in die betreffende Fundortscolonne eingetragen.

Vergleicht man die in den Fundorten von Gainfahren und Enzesfeld erhaltene Ausbeute mit jener des Badener Tegels, so ist die Individuen-Anzahl der letzten Aufsammlung eine viel geringere.

Beachtet man jedoch den Umstand, dass das in den zu Gainfahren und Enzesfeld abgeteuften Gruben gewonnene versteinerungsführende Materiale für je einen Fundort nicht mehr als 1 ½ Kubikklafter betragen haben mag, während man in Vöslau, Soos, Baden und Möllersdorf (durch zweijährige Arbeit) mindestens je 20—30 Kubikklafter Tegel ausgegraben hat, aus welchem die dort erhaltene Ausbeute stammt, so ergibt sich wohl die Thatsache, dass die betreffenden Schichten zu Gainfahren und Enzesfeld verhältnissmässig viel reicher sind an fossilen Resten als der Badner Tegel. Dieses Verhältniss stellt sich noch günstiger für Gainfahren und Enzesfeld, wenn man den Umstand berücksichtigt, dass die meisten gesammelten Conchylien dieser Fundorte auf ganz dünne 10—18 Zoll mächtige Lagen concentrirt sind, und das von diesen Lagen gewonnene Materiale je kaum mehr als 12—15 Kubikfuss betragen haben mag.

Die in den beiden Colonnen befindlichen Zahlen drücken, wie in der ersten Tabelle, das Häufigkeitsverhältniss der Arten am betreffenden Fundorte möglichst genau aus; denn bei der Aufsammlung wurde von

unserer Seite jede Art ohne Bevorzugung in so vielen Exemplaren genommen, als wir deren nur habhaft werden konnten.

Der Unterschied in der Häufigkeit einzelner Arten ist bei diesen Fundorten ein geringeres als im Badner Tegel, indem hier die grösste Anzahl der gesammelten Individuen einer Art nur 1265 Stück beträgt (im Badner Tegel ist diese Zahl = 5235) und überhaupt nur 2 Arten in mehr als Tausend Exemplaren gesammelt wurden (im Badener Tegel wurden 8 Arten in mehr als Tausend Stücken gefunden).

Als häufigste Arten nach dieser Tabelle sind in Gainfahren und Enzesfeld offenbar die folgenden, in an Häufigkeit abnehmender Reihe zusammengestellt zu bezeichnen:

Buccinum coloratum Eichw.	Gainfahren	26	Enzesfeld	1265
Turritella Archimedis Hörn. *	„	264	„	1017
Pleurotoma pustulata Brocc.	„	57	„	799
Ancillaria glandiformis Lam.	„	699	„	470
Rissoa Lachesis Bast.	„	13	„	579
Buccinum Rosthorni Partsch.	„	17	„	465
Pleurotoma granulato-cincta Münst.	„	193	„	419
Turritella bicarinata Eichw. *	„	359	„	5
Arca diluvii Lam.	„	276	„	26
Lepton corbuloides Phil.	„	—	„	250
Conus Dujardini Desh. *	„	96	„	192
Turritella turris Bast. *	„	168	„	136
Cancellaria cancellata Lam.	„	2	„	164
Columbella subulata Bell.	„	3	„	160
Vermetus arenarius L.	„	150	„	1
Murex sublavatus Bast.	„	2	„	149
Cardita Jouaneti Bast.	„	129	„	7
Turritella vermicularis Brocc.	„	117	„	23
Cerithium scabrum Aut.	„	115	„	45

Aus dieser Zusammenstellung geht für Gainfahren und Enzesfeld dieselbe Thatsache wie für den Badner Tegel hervor, dass die daselbst am häufigsten vorkommenden Arten nicht zugleich die für diese Fundorte bezeichnenden Arten sind. Denn von diesen häufigen Arten sind: *Turritella Archimedis Hörn.*, *Turritella bicarinata Eichw.*, *Conus Dujardini Desh.*, *Turritella turris Bast.* auch im Badner Tegel häufig und kommen mit Ausnahme von: *Buccinum Rosthorni Partsch.*, *Lepton corbuloides Phil.*, *Cardita Jouaneti Bast.* die im Badner Tegel bisher nicht gefunden wurden, die übrigen Arten des obigen Verzeichnisses, sämmtlich, wenn auch nur seltener, im Badner Tegel vor.

Die bisher nur in Enzesfeld und Gainfahren gefundenen Arten sind nach den Angaben von Dr. Hörnes folgende:

Voluta Haueri Hörn. G.
Purpura haemastoma Lam. G.
Murex Sandbergeri Hörn. G.
Cancellaria Partschi Hörn. G.
„ *scabra Desh.* G. *
Trochus Beyrichi Hörn. G.
Thracia ventricosa Phil. E.
Lutraria latissima Desh. E.
Tellina serrata Ren. G. *
Modiola condita Mayer. G. *
Mytilus superbus Hörn. G.

Von diesen habe ich bei der in den genannten Fundörtern einmal vorgenommen Aufsammlung nur die drei mit einem Stern bezeichneten

Arten in einem oder zwei Stückchen gefunden, die übrigen Arten des Verzeichnisses aber nicht erhalten. Es müssen somit diese für Gainfahren und Enzesfeld eigenthümliche Arten, wie dies bei dem Badner Tegel ebenfalls der Fall ist, äusserst selten sein.

Aus dem obigen Verzeichnisse der häufigsten Arten ist ferner die bei der Untersuchung des Badner Tegels hervorgehobene Thatsache zu entnehmen, dass manche von den Arten, die in einem der beiden in Rede stehenden Fundorte in grosser Individuenzahl auftreten, in dem andern Fundorte als selten zu bezeichnen ist oder sogar fehlt. Es ist dies speciell bei *Buccinum coloratum Eichwald* und *Lepton corbuloides Phil.* in den betreffenden Häufigkeitszahlen recht auffallend ausgedrückt.

Sehr überraschend ist das Vorkommen folgender Arten in Gainfahren und Enzersfeld:

Fusus bilineatus Partsch.
Pleurotoma turricula Brocc.
„ *monilis Brocc.*
„ *trifasciata Hörn.*
„ *rotata Brocc.*
Pleurotoma coronata Münst.
„ *spiralis Serr.*
„ *dimidiata Brocc.*
„ *obeliscus Des Moul.*

Es sind dies lauter solche Arten, die man gewöhnlich zu den bezeichnendsten des sogenannten Badner Tegels zu rechnen pflegt. Das auffälligste an der Erscheinung dieser Arten in dem höheren Horizonte zu Gainfahren und Enzesfeld ist die Thatsache, dass sie in den genannten Fundorten stets nur ganz vereinzelt vorkommen, während man sie im Badner Tegel als die häufigsten Versteinerungen desselben in grosser Anzahl sammeln kann. Die beigegebenen Häufigkeitszahlen der genannten Arten geben die Summe aller Exemplare dieser Arten, die sich in unserer Sammlung vorfinden, jener sowohl, die ich sammeln konnte, als auch jener die bei früheren Aufsammlungen seit mehr als 20 Jahren überhaupt von den Fundorten zu Gainfahren und Enzesfeld erhalten werden konnten. Diese Arten müssen somit in der That ausserordentlich selten sein in den genannten Fundorten.

Das Auftreten dieser eben aufgezählten, den Badner Tegel charakterisirenden Arten in Gainfahren und Enzesfeld ist in mancher Beziehung von Wichtigkeit. Da die an den genannten Fundörtern gefundenen Individuen dieser Arten keine Spur von Abreibung zeigen, sondern — wie namentlich die *Pleurotoma rotata* — so wohlerhalten sind wie im Badner Tegel selbst und auch im Innern dieser Muschelreste sich nur Sand vorfindet, fällt die Möglichkeit der Annahme, sie seien aus dem Badner Tegel in den Sand von Gainfahren und Enzesfeld eingeschwemmt, gänzlich aus — und dann muss man es wohl zugeben, dass diese Arten der charakteristische Theil der Fauna des Badner Tegels, auch noch zur Ablagerungszeit des Sandes von Gainfahren und Enzesfeld, fortgelebt habe. In Folge dieser Annahme muss man weiters zugeben, dass diese Arten unter günstigen Verhältnissen sich auch zur Ablagerungszeit des Enzesfelder und Gainfahrner Sandes, also in viel jüngeren Schichten als der Badner Tegel ist, in namhafterer Individuenanzahl entwickeln konnten — und man wird es natürlich finden, dass z. B. in Grund neben der Fauna von Enzersfeld, Gainfahren und Steinabrunn 50 Arten Conchylien des Badner Tegels auftreten, und hier sogar in einer ungewöhnlichen Grösse entwickelt zu finden sind.

Vergleicht man die in der Tabelle aufgezählte Fauna von Gainfahren und Enzesfeld mit jener des Badner Tegels, so gewinnt man bald die Ueberzeugung, dass beide, abgesehen von einigen localen Eigenthümlichkeiten fast völlig ident sind und eine einzige Fauna bilden.

Der wesentlichste Unterschied zwischen diesen beiden Faunen liegt wohl darin, dass in dem Badner Tegel die Bivalven nahezu fehlen [1]), während sie einen wesentlichen Bestandtheil der Fauna des Sandes von Gainfahren und Enzesfeld bilden [2]).

Es ist dies derselbe Unterschied, der auch zwischen der Fauna des unteren Theiles des Badner Tegels und jener des obersten Theiles dieses Tegels zu Möllersdorf auffällt und im ersten Abschnitte dieser Abhandlung hervorgehoben wurde, in Folge dessen und wohl mit Recht der obere Theil des Möllersdorfer Tegels mit der Sand-Ablagerung von Gainfahren in Parallele gestellt wurde.

Hier am Schlusse dieser Auseinandersetzung dürfte sich die geeignetste Gelegenheit darbieten, einige Worte über den blauen Tegel von Pank nächst Lapugy in Siebenbürgen anzufügen, und damit einer von dem um die Kenntniss und Ausbeutung der Fossilien der neogenen Ablagerungen Siebenbürgens hochverdienten Gelehrten, Herrn Pfarrer J. L. Neugeboren zu Freck bei Hermannstadt, an mich gerichteten Aufforderung zu genügen. Der Genannte hat kürzlich erst ein tabellarisches Verzeichniss der bis jetzt bei Pank bei Lapugy aufgefundenen Miocän-Conchylien [3]) veröffentlicht und mich aufgefordert, auf Grund dieses Verzeichnisses das Vorkommen des Tegels zu Pank zum Gegenstande einer Besprechung zu machen.

Zur Zeit als ich im Sommer 1860 die Uebersichtsaufnahme des südwestlichen Theiles von Siebenbürgen durchgeführt habe [4]), besuchte ich natürlich auch Ober-Lapugy und Pank.

Bei Pank fand ich einen Leithakalk, der hoch über dem berühmten Tegel von Lapugy lagert. Derselbe in beiläufig fussdicken Bänken anstehend, wechsellagert mit einem gelblichen Tegel und wird hier merkwürdiger Weise von einer ansehnlichen Ablagerung eines gelblichen Tegels überlagert, welche den Schluss der marinen Stufe daselbst bildet. Schon sur Zeit meiner Aufnahme war es bekannt, dass sowohl der unmittelbar unter den Leithakalkbänken lagernde blaue, als auch der über dem Leithakalk folgende gelbe Tegel, insbesondere aber der letztere, reich ist an marinen Conchylienresten.

Seitdem hat nun Neugeboren unermüdlich an diesen Fundorten gesammelt und eine artenreiche Fauna in beiden Tegellagen zusammengebracht, die nach dem letztcitirten Verzeichnisse über 250 Arten zählt.

Vom Standpunkte der in Baden durchgeführten Studien erscheint das Auftreten eines marinen Tegels über dem Leithakalk und die genaueste Kenntniss der Fauna dieses Tegels von höchster Wichtigkeit — und man wird dem unermüdlichen Forscher Neugeboren gewiss vielen

---

1) In Soos sind 110 Arten Gasteropoden neben 6 Arten Bivalven. In Vöslau fand ich auf 109 Arten Gastropoden 4 Arten Bivalven.

2) In Gainfahren sind 127 Arten Gasteropoden neben 54 Arten Bivalven. In Enzesfeld verhalten sich diese Zahlen wie 124 : 41.

3) Verh. und Mitth. d. siebenb. Vereins. f. Naturw. 1869, Nr. 4.

4) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1863. p. 75.

Dank wissen für die Mühe, die er der Erforschung dieser Fauna gewidmet hat.

Der erste Blick in das Verzeichniss zeigt, dass die Fauna des über dem Leithakalk lagernden gelben Tegels reich ist an Zweischalern, und zwar weist das Verzeichniss neben 208 Arten Gasteropoden, 55 Arten Acephalen auf. Dieses Verhältniss allein ist vollkommen entscheidend. Der gelbe Tegel von Pank kann nach Vorangehendem unmöglich als ein Badner Tegel aufgefasst werden. Seine Fauna entspricht vollkommen der Lage, in welcher sie sich befindet, und ist auch, wenn man die häufigst vorkommenden Gasteropoden-Arten in's Auge fasst (Herr Neugeboren hatte die besondere Güte, mir von jeder Art die Anzahl der gefundenen Exemplare mitzutheilen), offenbar die Fauna von Gainfahren, Enzesfeld und Steinabrunn mit reichlichen Arten gemischt, die man an sich als charakteristische Arten des Badener Tegels erkennt, und die sowie in Gainfahren und Enzesfeld durchwegs fast nur in 1—4 Exemplaren gefunden wurden. Pank ist daher wohl sehr merkwürdig wegen dem Auftreten eines Tegels über dem Leithakalk und sehr lehrreich, indem es zeigt, dass im Gegensatze zu Steinabrunn, Berchtoldsdorf, Mödling und Enzersfeld wo die Ablagerung des Leithakalks oder Conglomerats vor der des Tegels vorherrschte, hier bei Pank die Ablagerung des Tegels überwiegend auftrat und die Bildung des Leithakalks endlich gänzlich beseitigt hat. Dieser eigenthümlichen Entwicklung der Gesteinsart entspricht auch das Auftreten der Formen des Badner Tegels. Trotzdem konnte die eigenthümliche und wie man annehmen möchte, für die Fauna von Gainfahren ungünstige Richtung in der Ablagerung der Gesteinart, nämlich des Tegels, das Hinzutreten der grossen Anzahl von Acephalen, wie in der obersten Lage des Tegels zu Möllersdorf, nicht verhindern und kennzeichnet diese Thatsache, das Moment des Auftretens der Zweischaler, als ein sehr wichtiges und beachtenswerthes. Dass aber die Fauna des gelben Tegels von Pank in der That die Fauna des Leithakalks ist, beweisen am besten folgende daselbst gefundene Arten: *Pectunculus pilosus L.*, *Pecten latissimus Brocc.*, *Spondylus crassicosta Lam.*, welche diese Fauna als eine Fauna des Leithakalkes charakterisiren.

Alles bisher erörterte zusammenfassend, scheint es mir, als spreche das Beispiel von Pank klar genug gegen die Annahme, dass beim Wiedereintreten früherer Verhältnisse auch die früher dagewesene Fauna in derselben Reinheit wieder erscheine, und halte vorläufig dafür, dass mit dem stufenweisen Aufbaue der altersverschiedenen Glieder der Schichtenreihe des Neogen auch wesentliche Veränderungen in der Fauna des Neogen, parallel vor sich gingen. Doch vor der Erkenntniss dieser Veränderungen der Fauna und der Anwendung derselben zur Altersbestimmung fraglicher Schichten ist eine möglichst genaue Kenntniss der Aufeinanderfolge der neogenen Schichtenreihe vor allem nothwendig, und die in beiden Abschnitten dieser Abhandlung mitgetheilten Thatsachen zeigen, dass zur Erreichung dieser Kenntniss das Wiener Becken hinreichend genügende schöne Aufschlüsse darbietet.

Schliesslich habe ich Herrn M. Auinger, für die Bestimmung der kleinen Conchylien der obigen Verzeichnisse, meinen besten Dank zu sagen.

III. Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen.

III. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Banate.

Von Th. Fuchs.

(Mit Tafel XIV und XVII.)

Vorgelegt in der Sitzung am 5. April 1870.

Einleitung.

Das Material zu vorliegender Arbeit erhielt das k. k. Hof-Mineralienkabinet von Herrn Hofrath J. Schröckinger Ritter v. Neudenberg, gegenwärtig Präsident der Landes-Finanzdirection in Prag, dessen Munificenz unsere Sammlungen bereits so vieles Schöne zu verdanken haben.

Der Fundort der Fossilien liegt in der Nähe des kleinen Ortes Radmanest, bei Lugos im Banate. Sie kommen daselbst in ausserordentlich grosser Menge und vorzüglicher Erhaltung, in einem eigenthümlich krümeligen Kalksande vor. Eine Ausnahme hievon scheinen nur *Vivipara rudis* und *bifarcinata* zu machen, in deren Innerem man einen grauen thonigen Sand trifft, und welche daher wohl einer besonderen Lagerstätte angehören.

Die Anzahl der im Ganzen bestimmten Arten beträgt 51, worunter 37 neu sind. In diesen Zahlen liegt bereits eine der Eigenthümlichkeiten dieser, in so vieler Beziehung interessanten Fauna ausgedrückt; nämlich jene, welche in dem, für Congerienschichten auffallenden Reichthume an Formen, sowie in der grossen Anzahl neuer Arten besteht. Ich kann hier die Bemerkung nicht unterdrücken, einen wie auffallenden Gegensatz die Congerien-Schichten, in dieser Hinsicht, zu den Ablagerungen der sarmatischen Stufe bilden, mit denen sie doch in so vielen Punkten, so namentlich in Bezug auf die eigenthümliche Verbreitung sonst auf das Innigste verbunden sind. Während sich nämlich die Ablagerungen der sarmatischen Stufe durch die grosse Einförmigkeit auszeichnen, welche sie in der ganzen Ausdehnung ihres Verbreitungsbezirkes bewahren; so, dass die Faunen, selbst von den entferntesten Punkten eine überraschende Aehnlichkeit zeigen; trifft man in den Ablagerungen der Congerienstufe gerade das umgekehrte Verhältniss an. Denn bei aller Uebereinstimmung in dem allgemeinen Charakter der zusammensetzenden Elemente, hat doch fast jede Gegend ihre eigenthümlichen Arten, und fast jeder neue Fundort liefert eine grössere Menge neuer Congerien, Cardien und Melanopsiden. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die Fauna der Congerien-Schichten von Inzersdorf und Brunn,

---

[1]) Siehe Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869. XIX. p. 355.

mit *Cong. subglobosa, C. spathulata, Cardium apertum var. Schedelianum, C. conjungens, Melanopsis Vindobonensis* und *M. pygmaea;* an die Fauna von Tihany mit *Cong. triangularis, C. balatonica, Cardium apertum, C. secans, Melanopsis Martiniana;* an die Fauna von Hidas mit den prachtvollen grossen Formen der *Cong. rhomboidea,* des *Card. hungaricum, C. Schmidti. C. Arpadense, C. Haueri, C. Petersi etc.;* ferner an die von Neumayr beschriebenen Faunen der Congerien-Schichten Dalmatiens und Westslavoniens; nicht zu gedenken des Kalksteines von Odessa und der Cardienthone der Krim, welche ebenfalls den Congerien-Schichten zugezählt werden müssen. Allenthalben finden wir zwar Congerien, aperte Cardien und Melanopsiden, aber fast überall andere Arten. Und nun wird ein neuer Fundort aufgefunden und unter 51 Arten befinden sich abermals nicht weniger als 37 neue.

Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Fauna liegt in dem Umstande, dass sie fast ausschliesslich aus kleinen Formen besteht. Sie theilt diese Eigenthümlichkeit mit der Fauna des jüngeren Steppenkalkes Südrusslands oder des Kalksteines von Odessa, und da ausserdem dieselbe kleine *Congeria,* welche den Kalkstein von Odessa vollständig erfüllt *(C. simplex Barbot),* auch in dem Kalksande von Radmanest in unzähliger Menge angehäuft vorkömmt, glaubte man anfangs in diesen Ablagerungen das Aequivalent des Kalksteines von Odessa aufgefunden zu haben. Wenn sich diese Erwartung, bei eingehenderem Studium auch nicht erfüllte, indem sich bei aller Aehnlichkeit der Formen [1]) doch eine wirkliche Uebereinstimmung der Arten nicht herausstellte, so ist hiermit doch wenigstens ein erster Anhaltspunkt zur Auffindung dieses Formationsgliedes innerhalb der Monarchie geboten.

Ein Interesse anderer Art knüpft sich an das Auftreten des nordamerikanischen Genus *Pleurocera,* welches meines Wissens bisher in europäischen Tertiärablagerungen noch nicht nachgewiesen wurde [2]) und das hier plötzlich in grosser Arten- und Individuen-Anzahl auftritt. Es wird hiedurch der bedeutungsvolle Kreis nordamerikanischer Formen in den Ablagerungen der Congerienstufe, abermals um einen weiteren Typus bereichert.

Schliesslich verdienen noch einige, in zoologisch-morphologischer Beziehung merkwürdige Formen hervorgehoben zu werden. So vor Allem die sonderbare *Congeria* mit tiefer Mantelbucht und entwickeltem vorderen Schliessmuskel, ferner die *Unio procumbens,* mit fast verschwindendem ganz nach vorne gerücktem Wirbel, die *Nerita* mit dem scharfen Kiel, so wie schliesslich die mit mannigfachen Reifen verzierte *Planorbis.*

Wien, 2. Juli 1870. **Th. Fuchs.**

---

[1]) So erinnert *Card. simplex,* an *C. pseudo catillus Abich; C. decorum,* an *C. Odessae* und *littorale; Card. proximum,* einigermaassen an *C. Novo Rossicum Barbot.*

[2]) Die, von Stoliczka in den Verhandl. der zoolog.-bot. Gesellschaft 1862, pag. 7 und 8, aus den Congerien-Schichten von Zala-Apati und Stegersbach als *Tricula glandulina* und *Tricula Haidingeri* sowie die, von Neumayr (Dalmat. Süsswasser-Mergel, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1869, p. 362) als *Pyrgula Haueri* und *inermis* beschriebenen kleinen Gastropoden, scheinen mir hieher zu gehören und ebenso scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass die in den sarmatischen Ablagerungen so häufigen *Rissoa inflata* und *angulata* richtiger hieher als zu *Rissoa* gestellt würden.

Beschreibung der Arten.

1. *Limnaea paucispira Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 56—58.

Eine Art aus der Gruppe der *Limnaea auricularis*, welche jedoch sämmtliche Verwandte, an Missverhältniss zwischen Spira und letztem Umgange übertrifft. Das Gehäuse besteht aus bloss drei rapid wachsenden Umgängen, so dass das Gewinde bloss als kleine kegelförmige Papille aus dem gewaltigen, aufgeblähten letzten Umgange hervorragt. Oberfläche des letzten Umganges, ausser den Zuwachsstreifen, noch mit äusserst zarten, nur unter der Loupe sichtbaren Querfurchen gezeichnet. Mundöffnung weit, rundlich oval, rechter Mundrand schneidend, linker als schmale, dünne Lamelle den Spindelrand bedeckend. Nabel geschlossen.

Höhe: . . . . 9 Mm.
Breite: . . . . 9 „

Diese kurzen, aufgeblähten *Limnaea*-Formen scheinen für die Fauna der Congerien-Schichten besonders bezeichnend zu sein. So finden wir in den Congerien-Schichten der Krimm, *Limn. obtusissima* und *Limn. velutina Desh.*, in den Congerien-Schichten Siebenbürgens, *Limn. nobilis Reuss,* und so kommt auch im Wiener Becken, die hiehergehörige *Limn. Zelli Hörn.*, wenn auch nicht direct in den Congerien-Schichten, so doch in den mit diesen Schichten auf das Innigste verbundenen Ablagerungen der sarmatischen Stufe vor.

2. *Planorbis varians Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 1—9.

Gehäuse scheibenförmig, aus vier mässig zunehmenden Umgängen bestehend, durch einen oberen und unteren Kiel in einen oberen, unteren und einen Seitentheil geschieden. Der obere, innerhalb des oberen Kieles gelegene Theil, gegen das Centrum des Gehäuses, flach kegelförmig eingesenkt. Die Seiten flach oder wenig gewölbt, mit feinen, erhabenen Spirallinien verziert. Die Anzahl, Stärke und Gruppirung dieser Linien ist äusserst variabel. Als Normale scheinen fünf gleich starke Linien vorhanden zu sein. Die Anzahl derselben kann sich aber auch vermindern, und es gibt Exemplare, deren Seiten vollständig glatt sind. In einem anderen Falle tritt in den Zwischenräumen noch ein zweites System feinerer Linien auf. Die dem Kiele zunächst liegende Spirallinie wird zuweilen stärker, rückt demselben näher und bildet so gleichsam einen zweiten Kiel. In manchen Fällen bildet die nächstfolgende Linie auf dieselbe Art einen dritten Kiel. Seltener ist es, dass innerhalb des normalen Kieles ein secundärer entsteht. Niemals sah ich jedoch an einem Exemplar mehr als drei Kiele. Die untere Fläche des Gehäuses ist flach trichterförmig eingesenkt, die einzelnen Umgänge gegen einander schwach treppenförmig abgesetzt und mit Ausnahme der feinen Zuwachsstreifen vollkommen glatt. Mundöffnung halbmondförmig, der

vorhergehende Umgang etwas hineintretend. Mundsaum schief, scharf, schneidend.

Durchmesser des Gehäuses: . . . . 7—8 Mm.
Höhe des Gehäuses: . . . . 1·5—2 „

3. *Planorbis Radmanesti Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 13—16.

Gehäuse flach niedergedrückt, scheibenförmig, aus vier langsam wachsenden Umgängen bestehend, durch einen randlichen Kiel in eine obere und eine untere Seite getheilt. Die Umgänge auf der oberen Seite leicht gewölbt, durch eine mässig tiefe Naht getrennt. Die Unterseite des Gehäuses weit genabelt. Nabel seicht trichterförmig eingesenkt, sämmtliche Umgänge zeigend, Mundöffnung schief gestellt, durch den etwas hineinragenden vorhergehenden Umgang unterbrochen. Mundsaum einfach, schneidend. Oberfläche der Schale glatt von, feinen, dichtstehenden Zuwachsstreifen bedeckt. — Sehr häufig.

Durchmesser des Gehäuses: . . . . 6—7 Mm.
Dicke des Gehäuses: . . . . 1—1·5 „

4. *Planorbis micromphalus Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 24—27.

Gehäuse flach, scheibenförmig, niedergedrückt, mit stumpfem, randlichem Kiele, aus vier mässig wachsenden ziemlich stark involuten Umgängen bestehend. Die Umgänge von oben betrachtet in einer Ebene liegend, oder in der Mitte nur wenig zurückweichend, flach gewölbt, durch eine deutliche Nath getrennt. Von unten betrachtet ist das Gehäuse flach mit sehr engem, rundem Nabel. Oberfläche des Gehäuses mit äusserst zarten, dicht gedrängten Zuwachsstreifen bedeckt, sonst glatt. Mundöffnung schief gestellt, mit einfachem, schneidendem Mundsaum.

Durchmesser des scheibenförmigen Gehäuses: . . . 3 Mm.
Dicke: „ „ „ . . . . 1 „

Unterscheidet sich von der vorhergehenden Art sehr leicht durch den kleinen Nabel.

5 *Valvata variabilis Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 10—12, 17—19.

Gehäuse, in der äusseren Form veränderlich, in der Regel kugelig, spitz, etwas höher als breit, zuweilen jedoch mehr verkürzt, die Breite die Höhe erreichend oder sogar selbst um ein Geringes übertreffend. Umgänge sechs, gewölbt, durch eine deutliche Nath getrennt. Letzter Umgang bei der typischen Form ungefähr so hoch als das Gewinde, bei der deprimirten Form doppelt so hoch, an der Basis zugerundet, mit einem kleinen, spaltenförmigen Nabel versehen. Mundöffnung rundlich, senkrecht stehend. Rechter Mundsaum einfach, schneidend, linker etwas callös verdickt. Oberfläche des Gehäuses, mit Ausnahme äusserst zarter Zuwachsstreifen, vollkommen glatt.

Von der höheren Form haben die gewöhnlichen Exemplare eine Höhe von 5 und eine Breite von 4, die grössten Exemplare eine Höhe von 9 und eine Breite von 7 Mm.

Bei der verkürzten Form beträgt Höhe und Breite gleichmässig 4 Mm.

6. *Valvata adeorboides Fuchs.*

Taf. XVII, Fig. 5—7.

Gehäuse niedergedrückt, scheibenförmig, aus vier mässig wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge im Durchschnitt kreisrund. Untere Fläche genabelt. Nabel enge. Mundöffnung schief gestellt, kreisrund. Mundsaum einfach zusammenhängend, schneidend. Oberfläche des Gehäuses, mit Ausnahme äusserst zarter Zuwachsstreifen, vollständig glatt.

Durchmesser: . . . . 3 Mm.
Dicke: . . . . . . 2 Mm.

7. *Vivipara rudis Neumayr.*

Taf. XVII, Fig. 1, 2.

1864. *V. bifarcinata Bielz.* Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereines für Naturwiss. XV, pag. 77. (pars.)
1869. *V. rudis Neumayr.* Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt pag. 375, Taf. 14, Fig. 5, 11.

Bukovica, Repušnica (Neumayr); Levesz bei Krajowa, Walachei; Vukowic, Warasd. Grenze; Gradiska, Croatien (Min. Cab.).

Eine grössere Anzahl mir vorliegender Exemplare (25) stimmen mit der von Neumayr l. c. gegebenen Abbildung und Beschreibung, namentmit der Fig. 11, sehr gut überein. Knotige Formen, wie eine solche Fig. 5 abgebildet ist, fanden sich nicht vor. — Diese sowie die nachfolgende Art scheinen, nach dem anhaftenden Material zu urtheilen, einer andern Lagerstäte anzugehören, als die übrigen Conchylien.

8. *Vivipara bifarcinata Bielz.*

Taf. XVII, Fig. 3, 4.

1864. *V. bifarcinata Bielz.* Verhandl. und Mitth. des siebenbürg. Ver. für Naturw. Jahrg. XV, pag. 77 (pars.)

Levesz bei Krajowa, Walachei. (Min. Cab.)

Gehäuse ei-kegelförmig, stumpf, ungefähr um ein Dritttheil höher als breit, aus 5, mässig wachsenden Umgängen besthend. Die ersten Umgänge anschliessend, flach gewölbt, die beiden letzten treppenförmig abgesetzt, durch eine, unter der Nath gelegene kräftige Einschnürung, in eine obere, schmälere, wulstförmige und eine breitere, untere Parthie geschieden. Basis zugerundet. Mundöffnung wenig schief gestellt, unregelmässig vierseitig mit zusammenhängendem, einfachem, schneidendem Mundsaum. Nabel geschlossen oder fein-schlitzförmig. Oberfläche des Gehäuses bis auf die unregelmässigen, zuweilen etwas wulstförmigen Zuwachsstreifen vollkommen glatt.

Die grössten Exemplare haben eine Höhe von 25, und eine Breite von 17 Mm.

Es liegen mir aus Radmanest 15 unter einander vollkommen übereinstimmende Exemplare vor, und ist ihre Verschiedenheit von der vor-

hergehenden *V. rudis* eine so entschiedene, dass mir ihre Selbstständigkeit über allen Zweifel zu stehen scheint. Diese beiden Formen liegen mir überdiess in ganz übereinstimmender Weise auch aus den Congerien-Schichten vonLevesz bei Krajowa in der Walachei vor; woher sie das Mineralien-Kabinet von Herrn Bielz als *V. bifarcinata* eingeschickt erhielt. Freilich scheint dieser Name ursprünglich für beide Formen geschaffen worden zu sein und demnach, nach dem Autor, auch die jetzige *V. rudis Neumayr* zu umfassen, doch halte ich es für zweckmässiger, anstatt für die zweite Form einen neuen Namen zu schaffen, darauf, den ursprünglich in weiterer Ausdehnung gebrauchten Namen, *bifarcinata* zu beschränken.

Diese sowie die vorhergehende Art, scheinen nach dem anhaftenden Material zu urtheilen aus einer anderen Lagerstätte zu stammen als die übrigen Fossilien.

9. *Vivipara Sadleri Partsch.*

1869. *V. Sadleri Partsch.* Neumayr. Congerien - Schichten. Kroatien und Westslav. Jahrb. der geolog. Reichsanst. pag. 374, Taf. 13, Fig. 17, Taf. 14, Fig. 2, 3.

Drinovska, Repušnica, St. Leonhardt (Neumayr). Tihany am Plattensee, Acs bei Komorn, Fonyód bei Boglár, Hangács bei Edelény, Tab, Arapatak. (Min.-Cab.).

Diese, sonst in den Congerien-Schichten Ungarns so häufige Art scheint in Radmanest merkwürdiger Weise sehr selten zu sein. Es liegen mir von dort nur zwei beschädigte Exemplare vor.

10. *Bithynia margaritula Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 54, 55.

Das winzige Gehäuse ist rundlich oval, stumpf, aus vier ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge gewölbt, durch eine deutliche Nath getrennt. Letzter Umgang so hoch als das Gewinde oder etwas höher, an der Basis zugerundet, ungenabelt. Mundöffnung rundlich. Mundsaum zusammenhängend, schwach verdickt. Oberfläche des Gehäuses glatt.

Höhe: . . . . 1 Mm.
Breite: . . . . 1 „

11. *Pleurocera laeve Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 43—46, 50—53.

Gehäuse thurmförmig spitz, aus 8—9 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge anschliessend, durch deutliche Näthe getrennt, flach oder leicht gewölbt, glatt. Letzter Umgang zuweilen etwas aufgeblasen. Basis regelmässig zugewölbt. Nabel geschlossen. Mundöffnung oval, nach oben spitz verschmälert, nach unten verbreitert, zuweilen fast einen seichten Ausguss bildend. Aeusserer Mundsaum leicht, verkehrt S-förmig geschweift, einfach, schneidend, der innere, als callöse Lamelle die Spindel bedeckend.

Höhe: . . . . 5 Mm.
Breite: . . . . 1·5 „

Man kann bei dieser Art leicht zwei Varietäten unterscheiden, welche in ihren ausgeprägten Formen sehr leicht getrennt werden

können, indessen durch eine so grosse Anzahl Zwischenformen verbunden sind, dass mir eine Trennung in zwei Arten, welche ich anfänglich beabsichtigt, bei reiflicherer Erwägung nicht thunlich erschien.

Die eine Form hat gewölbte Umgänge, der letzte Umgang ist in der Regel mehr weniger aufgeblasen, der äussere Mundsaum stärker geschweift, die seicht ausgussförmige Verbreitung der Mundöffnung deutlicher ausgeprägt.

Die zweite Form hat flache Umgänge, der letzte Umgang ist nicht aufgeblassen, die Mundöffnung einfacher gebildet, indem die bogenförmige Ausschweifung des äusseren Mundsaumes sowie die ausgussförmige Verbreitung der Mundöffnung weniger ausgeprägt sind.

12. *Pleurocera Radmanesti Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 59—66.

Gehäuse bald kürzer, länglich eiförmig, bald mehr in die Länge gezogen, thurmförmig spitz, aus 5—7 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge leicht gewölbt, durch deutliche Näthe getrennt, der letzte zuweilen etwas aufgeblasen. Mundöffnung oval, oben verschmälert, unten ausgussförmig erweitert. Aeusserer Mundsaum einfach schneidend, einen leichten, nach auswärts gekrümmten Bogen bildend. Innerer Mundsaum als callöse Lamelle die Spindel bedeckend. Nabel geschlossen. Oberfläche sehr verschieden. Manche Exemplare sind vollkommen glatt, bei andern sieht man eine äusserst feine Spiralstreifung, und es tritt auf dem unteren Dritttheile der Umgänge ein stumpfer Kiel auf, der sich zuerst auf den oberen Umgängen zeigt. Bei wieder anderen Exemplaren wird der Kiel schärfer und nimmt eine feine Körnelung an, welche ebenfalls zuerst auf den oberen Umgängen auftritt. Schliesslich bildet sich unterhalb dieses einen Kieles noch ein zweiter, schwächerer, bisweilen ebenfalls gekörnelter Kiel, der indessen in der Regel auf den oberen und mittleren Umgängen verdeckt ist und nur auf der Basis des letzten Umganges sichtbar wird.

Die grosse Veränderlichkeit dieser Art legt wohl die Aufstellung mehrerer Species sehr nahe. Indessen zeigen sich bei einem näheren Studium die Verschiedenheiten in der Form sowohl, als auch in der Sculptur, so vielfach abgestuft und auf eine so mannigfache Weise mit einander combinirt, dass mir eine bestimmte Abgrenzung selbstständiger Formen nicht möglich war.

Höhe: . . . 3—5 Mm.
Breite: . . 1·3—2 „

13. *Pleurocera costulatum Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 35—38.

Gehäuse thurmförmig, spitz, aus acht, langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge gewölbt, die zwei ersten glatt, die späteren mit zahlreichen, gedrängten, faltenförmigen Längsrippen verziert, welche ungefähr in der Mitte stärker hervortreten, und hiedurch den Umgängen ein winkeliges Ansehen verschaffen. Diese Eigenthümlichkeit tritt besonders an den oberen Windungen deutlicher hervor, während sie an den unteren allmählig verschwindet. Mundöffnung rundlich ellyptisch. Mundsaum zusammenhängend, ein wenig aufgeworfen.

Höhe: . . . . . 6 Mm.
Breite: . . . . . 2 „

14. *Pleurocera scalariaeforme* Fuchs.

Taf. XIV, Fig. 47—49.

Gehäuse thurmförmig spitz, aus neun, langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge gewölbt, durch tief eingeschnürte Näthe getrennt. Embryonal-Windung horizontal gewunden, (nicht helmförmig aufgestellt) sammt den beiden nächsten Umgängen glatt. Die späteren Umgänge mit dicken, zugerundeten, glatten, beiläufig um die eigene Breite auseinandergedrückten Längsrippen besetzt. Der Zwischenraum zwischen denselben bei einem Exemplare glatt, bei einem zweiten jedoch fein quergestreift. Basis flach von einer scharfen vorspringenden Spiralleiste umgrenzt. Die Mundöffnung, bei einem Exemplar theilweise erhalten, scheint oval gewesen zu sein mit zusammenhängendem, verdicktem Mundsaum.

Höhe: . . . . 5 Mm.
Breite: . . . . 1·5 „

Die generische Stellung dieser sonderbaren ganz an eine kleine *Scalaria* erinnernden Form, erscheint mir sehr zweifelhaft, und muss ihre Einreihung unter *Pleurocera* wohl nur als eine provisorische betrachtet werden.

15. *Pyrgula Mathildaeformis* Fuchs.

Taf. XIV, Fig. 39—42.

Gehäuse thurmkegelförmig, spitz, aus acht, langsam wachsenden Umgängen bestehend. Die Umgänge an der Spitze glatt, zugerundet, die übrigen mit einem beiläufig medianen, stark vorspringenden Kiele versehen, ober und unterhalb desselben leicht ausgehöhlt, und mit zahlreichen, feinen, scharfen, faltenartigen Längsrippen besetzt, welche in Verbindung mit dem Kiele eine ähnliche Sculptur erzeugen, wie sie so häufig bei dem Genus *Mathilda* und bei gewissen Cerithien *(Cerithium Genei)* auftritt. Auf dem letzten Umgange sieht man unterhalb dieses Kieles, und gleichsam die Grenze gegen die flache Basis bildend, einen zweiten, in der Regel schwächeren auftreten. Mundöffnung weit, rundlich, Mundränder zusammenhängend, scharf, schneidend. Nabel geschlossen, oder fein ritzenförmig. Die Längsrippen treten häufig sehr zurück, oder verschwinden auch ganz. Solche glatte Exemplare ähneln dann sehr der *Pyrgula incisa mihi*, so, dass mir selbst ihre specifische Verschiedenheit nicht über allen Zweifel erhaben scheint. Einstweilen unterscheide ich sie nach der kürzeren, gedrungenen Gestalt und der weiteren, runderen Mundöffnung.

Höhe: . . . . 5 Mm.
Breite: . . . . 2·5 „

16. *Pyrgula Archimedis* Fuchs.

Taf. XIV, Fig. 28—31.

Gehäuse thurmförmig, spitz, aus neun, langsam wachsenden Umgängen bestehend. Die zwei obersten Umgänge glatt, gewölbt, mit zwei gleichen, äusserst scharfen, vorspringenden Kielen versehen, unterhalb welchen, auf dem letzten Umgange, die Grenze gegen die flache Basis bildend, noch ein dritter, schwächerer sichtbar wird. Mundöffnung oval,

unten etwas ausgussförmig, ausgezogen. Mundränder zusammenhängend, scharf, schneidend, äusserer etwas winkelig. Nabel fein ritzenförmig.

Die Schnecke stellt gleichsam eine *Turritella Archimedis* en miniature vor. Daher der Name.

Höhe: . . . . 5 Mm.
Breite: . . . . 1·5 „

17. *Pyrgula incisa Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 20—23.

Gehäuse thurmförmig spitz, aus 10—11 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Embryonal-Windung und eine wechselnde Anzahl der obersten Umgänge glatt und zugerundet, die späteren werden winkelig und es entwickelt sich auf ihnen allmählig ein Kiel, der beiläufig im unteren Dritttheil des Umganges gelegen, nach abwärt zu stärker entwickelt zuweilen selbst scharf und vorspringend wird. Auf dem letzten Umgange sieht man unterhalb dieses Kieles und die Grenze gegen die abgeflachte Basis bildend, einen zweiten, in der Regel etwas schwächeren Kiel auftreten. Oberhalb und unterhalb des Kieles erscheinen die Umgänge leichter oder stärker ausgehöhlt. Letzteres ist namentlich häufig bei der unterhalb des Kieles gelegenen Parthie der Fall, wo die Umgänge dann wie eingeschnürt erscheinen. Mundöffnung oval winkelig. Mundränder zusammenhängend, scharf, schneidend. Nabel klein ritzenförmig.

Höhe: . . . . . 9 Mm.
Breite: . . . . . 3 „

18. *Pyrgula angulata Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 32—34.

Gehäuse thurmförmig, spitz, aus acht langsam wachsenden Umgänge bestehend. Die obersten zwei Umgänge glatt, gewölbt. Die späteren durch einen stumpfen medianen Kiel winkelig. Oberfläche mit zahlreichen, feinen, erhabenen Querlinien dedeckt. Die Mundöffnung ist an dem einzigen mir vorliegenden Exemplar leider beschädigt. Die Basis ist gewölbt. Der Nabel scheint fein ritzenförmig gewesen zu sein.

Höhe: . . . . 3·5 Mm.
Breite: . . . . 1·2 „

19. *Neritina turbinata Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 67, 68.

Das Gehäuse, im Allgemeinen rundlich, mit wenig ausgezogenem, abgestumpftem Gewinde und abgeflachten Seiten, hat, abgesehen von der viel geringeren Grösse in der gesammten Gestalt, sehr viele Aehnlichkeit mit der *Natica crassatina*. Die Zahl der Umgänge beträgt vier und sind dieselben durch eine etwas vertiefte Nath von einander getrennt. Mund sehr schief. Mundöffnung halbmondförmig. Spindelplatte glatt oder fein quer runzelig, in letzterem Falle der Rand fein gekerbt.

Die Farbenzeichnung besteht an sämmtlichen mir vorliegenden Exemplaren aus einem rundmaschigen Netzwerke.

Höhe: . . . . 13 Mm.
Breite: . . . 12 „

20. *Neritina Radmanesti Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 69, 70.

Gehäuse nahezu kugelig, in vertikaler Richtung etwas verkürzt, aus drei, ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend, allseits gleichmässig zugerundet. Mundöffnung halbmondförmig, Spindelplatte flach, mit feinen Querrunzeln bedeekt, die auf dem Rande eine feine Kerbung hervorbringen. Farbenzeichnung ungemein wechselnd, aus dunkeln Punkten, kleineren oder grösseren, oft unregelmässig eckigen Flecken, aus queren Linien und Bändern, sowie aus versehieden gestalteten, netzartigen Zeichnungen bestehend.

Höhe: . . . . . 9 Mm.
Breite: . . . . . 9 „

21. *Neritina Grateloupana Fér.*

Eine grössere Anzahl mir vorliegender Exemplare stimmen vollständig mit solchen überein, welche das Hof-Mineralien-Cabinet in grosser Menge aus den sarmatischen Ablagerungen von Höflein, Hauskirchen und Feldsberg, sowie aus den Congerien-Schiehten von Brunn besitzt.

22. *Neritina crescens Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 71, 72.

Gehäuse queroval, aus drei rasch wachsenden Umgängen bestehend. Gewinde flach, mittelst einer abgerundeten sehr verschwommenen Kante, in den zugerundeten Seitentheil des letzten Umganges übergehend. Mündung rundlich, gross. Mundöffnung halbmondförmig. Spindelplatte flach, mit geradem, schneidendem, in der Mitte meist fein gekerbtem Rande. Farbenzeichnung unregelmässig, aus feineren Punkten, grösseren Flecken, aus queren Linien, oder selbst aus einem rund maschigen Netzwerke bestehend.

Höhe: . . . . . 9 Mm.
Breite: . . . . 11 „

23. *Neritina obtusangula Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 73, 74.

Gehäuse quer oval, aus drei sehr raseh waehsenden Umgängen bestehend. Gewinde flaeh, dureh einen stumpfen Kiel von dem Seitentheile des letzten Umganges gesehieden. Mündung weit. Mundöffnung halbmondförmig. Spindelplatte ausgehöhlt, mit geradem, glattem, schneidendem Rande.

Höhe: . . . . . 5 Mm.
Breite: . . . . . 7 „

Es liegen mir fünf Exemplare vor, welche sämmtlich in ihren Charakteren sehr genau übereinstimmen. Bei dreien ist die Farbenzeichnung gut erhalten und besteht in kleinen, schwarzen in die Quere gezogenen ovalen Fleeken, welche gleichmässig das ganze Gehäuse bedecken.

Ein viertes Exemplar scheint hingegen ein dunkles, feinmaschiges Netz zu zeigen, und ein fünftes ist vollständig farblos.

24. *Neritina acuticarinata Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 75, 76.

Gehäuse queroval, aus drei rasch wachsenden Umgängen bestehend. Gewinde flach, durch einen scharfen, vorspringenden Kiel von der Seitenwand des letzten Umganges geschieden. Wenn der Kiel abgewetzt wird, erscheint an seiner Stelle eine Rinne. Mündung rundlich, gross. Mundöffnung halbmondförmig. Spindelplatte ausgehöhlt, mit geradem, glattem, schneidendem Rande. An einigen Exemplaren sind Reste der Zeichnung erhalten, dieselbe besteht in einer grossen Anzahl feiner, schwarzer Querlinien, welche gleichmässig die ganze Oberfläche des Gehäuses bedecken. An einem Exemplar scheint sogar eine, der Farbenzeichnung entsprechende Sculptur vorhanden zu sein.

Höhe: . . . . . 6 Mm.
Breite: . . . . . 7 „

25. *Melanopsis Martiniana Fér.*

Hörnes. Wiener Becken I. pag. 594, pl. 49, Fig. 1—9.

Matzleinsdorf und Gumpendorf bei Wien, Oedenburg, Stegersbach, Tihany. (Min.-Cab.)

26. *Melanopsis costata Fér.*

Repušnica (Neumayr).

Die mir vorliegenden Exemplare von Radmanest weichen von der typischen *Mel. costata* dadurch etwas ab, dass die Rippen des letzten Umganges an der Basis schwächer werden oder auch vollständig verschwinden, während sie bei der echten *Melan. costata* mit unveränderter Stärke bis an den Kanal reichen.

27. *Melanopsis defensa Fuchs.*

Taf. XIV, Fig. 77—79.

Gehäuse eiförmig, spitz, mit schief abgeflachter Basis. Gewinde ungefähr so hoch wie der letzte Umgang, oder wenig kürzer. Die Windungen der Spitze glatt, die späteren mit zwei Reihen starker Knoten besetzt, von denen man jedoch auf den mittleren Umgängen meistentheils nur die obere Reihe sieht. Die beiden Knotenreihen, von denen die untere meistens etwas schwächer ist, zuweilen durch eine stumpfe Rippe verbunden. Mündung länglich oval mit sehr kurzem Kanale. Rechter Mundrand einfach, schneidend, linker wenig verdickt. An vielen Exemplaren sieht man noch Spuren der ursprünglichen Farbenzeichnung in der Gestalt zahlreicher, unregelmässig zerstreuter, rother Flecken.

Diese Art viel hat Aehnlichkeit mit der *Melanopsis Bouei Fér.* Das wichtigste unterscheidende Merkmal liegt in der Beschaffenheit der Basis des letzten Umganges, welcher bei *Mel. Bouéi* regelmässig zugerundet, bei *Mel. defensa* hingegen von der unteren Knotenreihe an gegen den

Kanal zu abgeflacht erscheint. An zwei Exemplaren, bei denen auch ausnahmsweise die untere Knotenreihe die stärkere ist, wird diese Abplattung so bedeutend, dass das ganze Gehäuse das Ansehen eines *Trochus* gewinnt, (Fig. 77, 78), wesshalb ich dieselbe als *var. trochiformis* von der typischen Form sondere. Als weiterer Unterschied macht sich noch die Beschaffenheit des linken Mundsaumes geltend, welcher bei *Mel. Bouéi* meist sehr callös verdickt und im oberen Winkel zu einem kleinen Polster angeschwollen ist, was bei *Mel. defensa* niemals in diesem Grade der Fall zu sein scheint.

Die Dimensionen sind nach den Varietäten ziemlich verschieden. Die länglichen Formen haben bei einer Höhe von 20 Mm. eine Breite von 10 Mm., die verkürzten hingegen (*var. trochiformis*) bei einer Höhe von 20 eine Breite von 14 Mm.

Die *var. trochiformis* dieser Art erinnert ungemein an gewisse nordamerikanische Süsswasserformen, so z. B. an *Pleurocera Lesleyi Lea.* (Amer. Journ. Conchol. vol. I, pag. 303, 316) oder an *Angitrema Jayana Lea* (idem pag. 322, 324.)

28. *Melanopsis decollata Stol.*

Verhandl. der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien 1862, Taf. 17, Fig. 8.

Zala Apati. (Stoliczka.) — Repušnica-Thal, Jasma. (Neumayr).

29. *Pisidium priscum Eichw.*

1862. *P. priscum Eichw. Hörnes:* Wiener Becken. II. pag. 161. Taf. 20. Fig. 1.

Steinabrunn, Grussbach, Höflein, Hauskirchen, Schottergruben beim Belveder, Gaya, Moosbrunn. (Min.-Cab.)

30. *Cardium apertum Münst.*

1839. *Card. apertum Münst. Goldf.* Petref. Germ. Bd. II. pag. 223. Tab. 155. Fig. 8.

1862. *Card. apertum (Münst.) Hörnes:* Wiener Becken. Bd. II. pag. 201. Taf. 29. Fig. 5, 6.

Bereits Hörnes hat auf die Veränderlichkeit dieser Art aufmerksam gemacht, und namentlich erwähnt, dass Partsch die in Brunn vorkommende Varietät, welche sich durch ihre nach hinten verschmälerte und vorne flügelartig ausgebildete Form auszeichnet, als *Cardium Schedelianum* unterschieden habe; zugleich aber auch die Ueberzeugung ausgesprochen, dass eine specifische Trennung dieser verschiedenen Abänderungen unthunlich sei. Indem ich mich dieser letzteren Ansicht vollkommen anschliesse, kann ich doch nicht umhin namentlich auf zwei Abänderungen ein grösseres Gewicht zu legen, da dieselben, in Bezug auf ihr Vorkommen mit anderen Arten eine gewisse constante Verschiedenheit zu zeigen scheinen. Diese beiden Varietäten stellen sich folgendermassen dar:

Var. *a.* Hörn. Taf. 26. Fig. 5. Die Form ist kürzer, gedrungener, von mehr rundlichem Umriss und vorne nicht flügelartig entwickelt. Die

Schale dicker, das Schloss etwas kräftiger entwickelt. Die radialen Furchen auf der Innenseite sind schmäler, seichter und werden gegen den Wirbel zu häufig sehr undeutlich. Hieher gehört der von Münster abgebildete Typus der Art. Es findet sich diese Form an folgenden Localitäten: Orlau östlich von Ostrau, Matzleinsdorf (mit *Cong. Partschi*), Regelsbrunn (mit *Card. Carnuntinum* und *Cong. Partschi*), Tihany am Plattensee (Münster hat diese Art von dieser Localität beschrieben), Bétfia s. ö. von Grosswardein (mit *Cong. Partschi*), Radmanest.

Var. *b.* = *C. Schedelianum Partsch.* Hörn. Taf. 29, Fig. 6. Die Schale ist dünner, mehr in die Quere gezogen, nach hinten verschmälert, vorne flügelartig ausgeschweift. Das Schloss schwächer, die Radialfurchen auf der Innenseite breiter und tiefer, immer bis zum Wirbel reichend. Diese Form ist mir mit Bestimmtheit nur aus Brunn, wo sie sehr häufig vorkommt, so wie in einigen Exemplaren aus Tihany bekannt, wo sie in Gesellschaft mit der Var. *a* aufzutreten scheint.

Die im Vorhergehenden für die beiden Varietäten angegebenen Unterscheidungsmerkmale finden sich jedoch durchaus nicht immer sämmtlich an einem Exemplare ausgeprägt, und das Schwankende in dieser Beziehung ist es hauptsächlich was mich abhält hier eine specifische Trennung vorzunehmen.

31. *Cardium Penslii Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 15—17.

Schale queroval, gewölbt. Vorne zugerundet, nach hinten unbedeutend verschmälert, stark ausgeschnitten. Wirbel stark entwickelt, eingerollt, nur wenig aus der Mitte nach vorne gerückt. Oberfläche der Schale, mit Ausnahme des hinteren durch die bogigen Zuwachsstreifen ausgezeichneten Theiles, welcher glatt, oder doch nur mit zarten Längsfalten versehen ist, mit zahlreichen, gedrängten, zugerundeten Radialrippen bedeckt. Rippen nur durch die welligen Zuwachsstreifen gekreuzt, sonst glatt. Schloss aus einem schwachen Mittel- und zwei stärkeren Seitenzähnen bestehend. In der linken Klappe ist der Mittelzahn vollständig verkümmert.

Länge: . . . 44 Mm.
Höhe: . . . . 37 „

Ich erlaube mir diese schöne, neue Art Herrn Forstmeister Pensl in Lugos, der sich um die Aufsammlung des hier beschriebenen Materiales das grösste Verdienst erwarb, zu widmen.

32. *Cardium secans Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 29—31.

Schale von querelliptischem Umriss, wenig ungleichseitig, mässig gewölbt, hinten klaffend. Wirbel mässig entwickelt, ein wenig aus der Mitte nach vorne gerückt. Oberfläche der Schale mit zahlreichen Radialrippen verziert. Rippen ungefähr so breit wie die Zwischenräume, scharf gekielt, glatt, auf dem hinteren Theile durch eine Anzahl (3—5) feiner Radialleisten ersetzt. Die Innenfläche der Schale zeigt mässig tiefe Radialfurchen,

welche sich gegen den Wirbel zu verlieren. Die durch die Radialfurchen erzeugten Rippen sind mit einer leichten Rinne versehen. Das Schloss besteht aus einem Mittel- und zwei Seitenzähnen.

Höhe: . . . . 21 Mm.
Länge: . . . 24 „

Diese Art lässt sich zuweilen schwierig von jungen Exemplaren des *Cardium apertum* trennen. Das Unterscheidende liegt in den scharfen Rippen.

33. *Cardium Banaticum Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 9—11.

Schale dick, queroval, hochgewölbt, vorne zugerundet, nach hinten unbedeutend verschmälert und ziemlich stark ausgeschnitten. Wirbel stark entwickelt, eingerollt, nur wenig aus der Mitte nach vorne gerückt. Oberfläche der Schale glatt und nur der hintere, durch die bogigen Zuwachsstreifem ausgezeichnete Theil mit schwachen radialen Falten versehen. Schloss aus einem schwachen Mittel- und zwei stärkeren Seitenzähnen bestehend.

Höhe: . . . . 23 Mm.
Länge: . . . 30 „

34. *Cardium decorum Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 12—14.

Schalen queroval, hochgewölbt, ungleichseitig, zugerundet, nach hinten verschmälert und ein wenig klaffend. Wirbel stark entwickelt, eingerollt, ungefähr im vorderen Drittheile der Schale gelegen. Oberfläche der Schale mit breiten, glatten, zugerundeten, enge aneinander gedrängten Radialrippen bedeckt. Die auf der Mitte der Schale gelegenen Rippen sind am breitesten und hier zuweilen auch etwas auseinander gerückt. Nach vorne und hinten werden die Rippen schmäler, und sind am schmälsten auf dem hinteren, durch die, in Folge des Ausschnittes, etwas bogenförmig gekrümmten Zuwachsstreifen ausgezeichneten Theile. Das Schloss besteht aus einem schwachen Mittel- und zwei stärkeren Seitenzähnen.

Höhe: . . . . 18 Mm.
Länge: . . . 24 „

35. *Cardium vicinum Fuchs.*

Taf. X, Fig. 26—28.

Schale dünn, von querovalem Umriss, wenig ungleichseitig, gewölbt, unbedeutend oder gar nicht klaffend. Wirbel ziemlich entwickelt, eingerollt, aus der Mitte etwas nach vorne gerückt. Oberfläche mit zahlreichen radialen Rippen verziert. Rippen sehr hoch, jedoch nicht gekielt, sondern regelmässig zugerundet, glatt, breiter als die ebenfalls glatten Zwischenräume, nach vorne und hinten allmählig schwächer werdend. Die Innen-

fläche der Schale mit tiefen bis zum Wirbel reichenden Radialfurchen, die hiedurch entstehenden Rippen mit einer seichten Furche versehen.

Das Schloss besteht bei der einzigen mir vorliegenden linken Klappe aus einem schwachen Mittelzahn, sowie aus einem starken vorderen und einem schwach angedeuteten hinteren Seitenzahn.

Höhe: . . . . 14 Mm.
Länge: . . . 19 „

Diese Art hat vielerlei Beziehungen zu andern nahestehenden Formen, ist jedoch durch die schmalen hohen, zugerundeten, glatten Rippen, sowie die geschlossene oder doch nur unbedeutend klaffende Schale ohne Schwierigkeit zu unterscheiden.

36. *Cardium proximum Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 18, 19.

Schale in die Quere gezogen, ungefähr um ein Vierttheil länger als hoch, mässig gewölbt, vorne zugerundet, hinten abgestutzt, geschlossen, nur im Alter unbedeutend klaffend. Wirbel wenig vorstehend, etwas aus der Mitte nach vorne gerückt. Vom Wirbel zum hinteren, unteren Schalenrand verläuft eine stumpfe verschwommene Kante. Oberfläche der Schale mit zahlreichen gedrängten Radialrippen verziert. Rippen auf dem hinteren Theile der Schale feiner, von zahlreichen welligen Zuwachsstreifen gekreuzt, welche periodisch stärkere Absätze bilden. Das Schloss besteht aus einem starken Mittel- und zwei Seitenzähnen.

Höhe: . . . . 22 Mm.
Länge: . . . 28 „

Diese Art steht mehreren von Deshayes aus der Krim beschriebenen Arten, namentlich dem *Cardium corbuloides Desh.* und *Card. subdentatum Desh.* ausserordentlich nahe, unterscheidet sich aber von allen diesen durch die deutlich entwickelten Seitenzähne.

37. *Cardium desertum Stol.*

Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellschaft. Vol. XII, 1862, Taf. 17, Fig. 10.

Stegersbach (Ungarn).

38. *Cardium parvulum Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 7, 8.

Schale klein aber ziemlich stark, queroval, mässig gewölbt, hinten abgestutzt jedoch nicht klaffend, Wirbel beiläufig in der Mitte des oberen Schlossrandes gelegen. Oberfläche glatt und nur der hintere Theil mit einer wechselnden Anzahl glatter, zugerundeter Radialrippen besetzt. Schloss kräftig entwickelt aus einem Mittel- und zwei Seitenzähnen bestehend. Muskeleindrücke und Mantelrand verhältnissmässig stark ausgeprägt, letzterer mit einem angedeuteten Sinus.

Höhe: . . . . 3·3 Mm.
Länge: . . . 4 „

39. *Cardium scabriusculum Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 22—25.

Schale mässig dick, von rundlichem etwas in die Quere gezogenem Umriss, nahezu gleichseitig, wenig gewölbt, nach hinten verflacht und ein wenig klaffend. Wirbel schwach, wenig vorstehend, unbedeutend aus der Mitte nach vorne gerückt. Oberfläche der Schale mit 12—13 radialen Rippen verziert. Rippen kantig, mit entfernt stehenden, kräftigen, dachziegelförmig aufsitzenden Schuppen besetzt. Die Zwischenräume zwischen den Rippen ungefähr ebenso breit wie diese oder unbedeutend breiter, glatt. Die Rippen auf dem Hintertheile der Schale schwächer und mehr gedrängt. Schloss aus einem Mittel- und zwei Seitenzähnen bestehend.

Das grösste Exemplar misst in der Länge 12 und in der Höhe 10 Mm.

Diese Art steht dem *Cardium tubulosum Eichw.* von Mendzibosh. (Eichw. Leth. ross. vol. III, pag. 96, pl. 4, Fig. 22) so nahe, dass sie vielleicht mit demselben ident sein dürfte. Zur einstweiligen Unterscheidung bewog mich der Umstand, dass die mir vorliegenden Exemplare aus Radmanest constant eine geringere Anzahl von Rippen und, wie es scheint, ein bedeutend stärker entwickeltes Schloss besitzen.

40. *Cardium complanatum Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 20, 21.

Schale queroval, flach oder wenig gewölbt, geschlossen. Vorne regelmässig abgerundet, nach hinten verschmälert, senkrecht abgestutzt. Wirbel schwach entwickelt, aus der Mitte etwas nach vorne gerückt. Vom Wirbel zum vorderen und unteren Rande verlaufen 10—12 breite, flache, dachförmig kantige Rippen, welche ungefähr um die eigene Breite auseinander gerückt sind, zum hinteren, abgestutzten Rande hingegen 4 feinere, erhabene Linien. Das Schloss ziemlich kräftig entwickelt, besteht aus einem Mittel- und zwei Seitenzähnen.

Höhe: . . . . 13 Mm.
Länge: . . . 17 „

Die Art gehört in die Nähe des *C. planum Desh.* ohne jedoch mit ihm verwechselt werden zu können.

41. *Cardium Auingeri Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 1—3.

Schale dünn, stark in die Quere gezogen, ungefähr doppelt so lang als breit, sehr ungleichseitig, vorne zugerundet, nach Hinten verbreitet und abgestutzt. Wirbel schwach, wenig vorspringend, weit nach vorne gerückt, ungefähr im vorderen Fünfttheile der Schale gelegen. Vom Wirbel zur hinteren, unteren Ecke verläuft ein stumpfer Kiel. Oberfläche der Schale mit zahlreichen, glatten, dichtgedrängten Radialrippen verziert, welche auf dem hinteren, verbreiteten Theile der Schale nicht feiner werden. Schloss sehr verkümmert, meist nur aus einem schwachen Mittelzahn bestehend. Zuweilen sind die Seitenzähne in der Gestalt feiner Leisten angedeutet.

Länge: . . . . 23 Mm.
Höhe beim Schlosse: . . . 12 „

Diese Art hat grosse Aehnlichkeit mit *Cardium edentulum Desh.* doch sind die mir aus Radmanest vorliegenden Exemplare sämmtlich um so vieles kleiner, dass ich sie nicht damit zu identificiren wage.

Ich widme diese interessante neue Art Herrn M. Auinger, Aufseher im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete, der sich um die Kenntniss der kleinen Conchylien des österreichischen Tertiärs so vielfache Verdienste erworben hat, und dem ich auch für die mühsame Sortirung des mir vorliegenden Materiales aus Radmanest zum grössten Danke verpflichtet bin.

42. *Cardium simplex Fuchs.*

Taf. XV, Fig. 4—6.

Schale dünn, stark in die Quere gezogen, ungefähr doppelt so lang als breit, ungleichseitig, vorne zugerundet, hinten etwas abgestutzt, mässig gewölbt. Wirbel im vorderen Drittheil der Schale gelegen, schwach, wenig vorstehend. Vom Wirbel zur hinteren unteren Ecke verläuft ein verschwommener Kiel. Oberfläche der Schale mit zahlreichen, glatten, gedrängten Radialrippen verziert. Rippen auf dem hinteren Theile der Schale feiner. Das Schloss besteht in der rechten Klappe aus einem schwachen Mittel- und zwei leistenförmigen Seitenzähnen; in der linken Klappe sind an den mir vorliegenden Exemplaren die Seitenzähne vollständig verschwunden, oder höchstens der vordere angedeutet.

Höhe: . . . . 9 Mm.
Länge: . . . 14 „

Diese Art erinnert sehr an das *Cardium pseudocatillus Abich.* (Barbot de Marny. Geologie des Gouvernements Kherson Petersbourg 1869, pag. 158, Taf. I, Fig. 1) aus dem Kalkstein von Odessa, unterscheidet sich aber von demselben durch seine bedeutendere Ungleichseitigkeit.

43. *Unio procumbens Fuchs.*

Taf. XVI, Fig. 14—16.

Bukovetz bei Krajowa. Walachei (Min.-Cab.)

Schalen sehr dick, quer oval, vorne regelmässig abgerundet, nach hinten zu verschmälert, beinahe spitz, stark gewölbt. Wirbel ganz nach vorne gerückt. Schloss stark entwickelt. In der rechten Klappe ein dreikantiger, gekerbter Schlosszahn und ein schmaler leistenförmiger Seitenzahn, in der linken eine tiefe von zahnartigen Erhöhungen umgebene Schlossgrube, und eine schmale, lanzetliche Grube zur Aufnahme des Seitenzahnes. Muskeleindrücke stark ausgeprägt, der vordere trichterförmig vertieft. Area schmal lanzettlich. Oberfläche der Schalen glatt mit zahlreichen, blättrigen Zuwachsstreifen bedeckt.

Höhe: . . . . 40 Mm.
Länge: . . . 68 „

Diese sehr eigenthümliche Art wurde dem Mineralien-Cabinete durch Herrn Bielz, von Bukowetz bei Krajowa in der Walachei als *U. pristinus Bielz* eingesandt. Was jedoch Herr Bielz über seine *Unio pristinus* sagt (Siehe Verhandl. und Mittheil. des siebenbürg. Vereines für Naturwiss. Bd. XV, 1864, pag. 243) passt auf die vorliegende Form

so wenig, dass ich mich nicht entschliessen kann, den Namen darauf anzuwenden und es vorziehe die Art einstweilen neu zu benennen.

44. *Unio Bielzii Fuchs.*

Taf. XVII, Fig. 8—10.

1864. *U. pristinus Bielz?* Verhandl. und Mittheil. des siebenbürg. Vereines für Naturwiss. in Hermannstadt pag. 243. — Bukowetz bei Krajowa, Walachei. (Min.-Cab.)

Schalen dick, quer oval, ungefähr doppelt so lang als hoch, ziemlich hoch gewölbt, vorne regelmässig abgerundet, hinten schief abgestutzt, verschmälert, Schlossrand gerade. Wirbel sehr nach vorne gerückt, ziemlich entwickelt. Vom Wirbel zur hinteren unteren Ecke verläuft ein stumpfer Rücken, während sich gegen die Mitte des unteren Randes eine breite seichte Depression bemerkbar macht. Das Schloss ist kräftig entwickelt und besteht in der rechten Klappe aus einem dicken, unregelmässig dreiseitigen, oben warzig gefurchten Hauptzahn, und einem dicken leistenförmigen Seitenzahn, in der linken Klappe hingegen aus einer unregelmässigen, warzig granulirten Grube, welche von einem vorderen kleinen, und einem hinteren grösseren, dreikantigen Zahne begrenzt wird; sowie aus einer tiefen lanzetförmigen Rinne, zur Aufnahme des Seitenzahnes. Muskeleindrücke kräftig ausgeprägt der vordere beinahe trichterförmig eingesenkt, der hintere durch eine horizontale Linie in zwei gleiche Hälften getheilt. Oberfläche der Schalen mit Ausnahme der etwas blätterigen Zuwachsstreifen vollkommen glatt.

Das grösste mir vorliegende Exemplar hat eine Länge von 80 und eine Höhe von 45 Mm.

Die vorliegende Form ist wahrscheinlich ident mit der von Herrn Bielz l. c. als *Unio pristinus* aufgestellten neuen Art. Wenigstens passt auf sie vollkommen die Bemerkung, dass diese Art in der Form der *U. tumidus Retz,* sowie der *U. atavus Partsch* ähnlich sei, von letzterer jedoch sich durch bedeutendere Grösse, sowie durch die dicken knopfförmigen Schlosszähne unterscheide. Wenn ich die Art trotzdem neu benenne, so geschieht dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil das Mineralien-Cabinet von Herrn Bielz selbst die vorhergehende Art *(U procumbens mihi.)* als *Unio pristinus Bielz* erhielt, auf welche Form jedoch die von ihm l. c. gemachten Bemerkungen durchaus nicht passen würden.

45. *Congeria Schröckingeri Fuchs.*

Taf. XVI, Fig. 10, 11.

Eine äusserst merkwürdige Bivalve, welche zu mancherlei Spekulationen anregt und in systematischer Beziehung wohl noch von grosser Bedeutung sein wird. In ihrer äussersten Form hat sie viel Aehnlichkeit mit der *Cong. aperta Desh.*, unter welchem Namen sie auch in der Sammlung des k. k. Hof-Mineralienkabinetes aufbewahrt wurde, nur ist sie etwas flacher und zeigt 2—3 vom Wirbel gegen die hintere Seite laufende stumpfe Kiele, in Folge dessen sie noch mehr Aehnlichkeit mit

der eocänen *Sanguinolaria Hallowaysii* erhält, von welcher sie in der That äusserlich zuweilen kaum zu unterscheiden ist. Wie erstaunt war ich nun, als ich bei der Ablösung der Schalen von der ausfüllenden Sandmasse bemerkte, dass der Mantelrand eine tief ausgeschnittene Mantelbucht zeigte, so wie, dass der vordere Theil der Muschel derartig erweitert war, dass das sogenannte innere Schlossband vielmehr das Ansehen eines vorderen Schliessmuskels gewann, in Folge dessen die Muschel von Innen ganz das Aussehen eines sinupalliaten Dimyariers darbot. Dass wir es trotzdem mit einer echten *Congeria* zu thun haben, davon überzeugte ich mich durch folgende Thatsachen: Erstens zeigt bereits die echte *Congeria aperta Desh.* von Ampelatii einen halbmondförmigen Ausschnitt des hinteren Mantelrandes, wodurch bereits die Entstehung eines wohlausgebildeten Siphonalsinuses angedeutet wird. Zweitens besitzt das Mineralienkabinet eine grössere Anzahl von Exemplaren einer *Congeria* aus den bekannten Congerien-Schichten von Árpád in Ungarn, welche in Bezug auf die erwähnten Eigenthümlichkeiten genau die Mitte zwischen der *Cong. aperta Desh.* und der in Rede stehenden *C. Schröckingeri* aus Radmanest einnimmt. Während sich dieselbe nämlich in Hinsicht der äusseren Form und der Beschaffenheit des Vordertheiles der Muschel mehr an *Cong. aperta Desh.* anschliesst, zeigt sie einen ebenso tiefen Mantelsinus, wie die *Cong. Schröckingeri.*

Es ist eine bekannte Thatsache, dass, während die Cardien in der Regel einen ganzen Mantelrand besitzen, die Cardien der Congerien-Schichten zuweilen einen tiefen Siphonalsinus zeigen, und es ist gewiss höchst merkwürdig dieselbe Erscheinung sich in denselben Schichten bei einem so vollständig verschiedenen Genus wiederholen zu sehen.

Im Folgenden gebe ich nun die zusammenhängende Beschreibung der in Rede stehenden Bivalve:

Schale sehr dünn und gebrechlich, länglich oval, sehr ungleichseitig, modioliform, vorne verkürzt, zugerundet, nach hinten lang ausgezogen, verbreitert, zugerundet oder undeutlich schief abgestutzt, wenig gewölbt. Wirbel schwach, wenig vortretend, ganz nach vorne gelegen. Vom Wirbel gegen den unteren Rand verläuft eine seichte, breite Depression; gegen den hinteren Rand dagegen ziehen 2—3 schwach wellenförmig hervortretende Kiele ähnlich denen bei Sanguinolaria *Hallowaysii Sow.* Die Oberfläche der Schale zeigt concentrische Zuwachsstreifen mit periodisch grösseren Unterbrechungen des Wachsthums. Das Schloss ist zahnlos, das Schlossband liegt in einer langen, lanzettlichen Rinne, ziemlich innerlich. Die Narbe für das zweite in der Spitze liegende Schlossband ist ungewöhnlich gross, halbmondförmig, verhältnissmässig seicht, und hat der Lage und Gestalt nach ganz das Ansehen der Narbe eines vorderen Schliessmuskels; sie wird von einer verticalen Leiste gestützt, welche dem Septum im Schnabel der übrigen Congerien entspricht.

Die Narbe des hinteren Schliessmuskels liegt hinten hoch oben, sie ist rundlich, klein und sehr seicht. Der Mantelrand zeigt einen tiefen, zugerundeten Ausschnitt.

Breite, beim Wirbel gemessen: 14, hinten 26 Mm.
Länge: . . . . 63 Mm.

46. *Congeria arcuata Fuchs.*

Taf. XVI, Fig. 12, 13.

Schale an dem einzigen mir vorliegenden Exemplare länglich oval, leicht bogenförmig gekrümmt, nach hinten verbreitert und schief abgestutzt. Von dem ganz vorne gelegenen, stumpfen Wirbel zum hinteren, unteren Winkel verläuft ein bogenförmig gekrümmter, stumpfkantiger Rücken. Oberfläche der Schale mit Zuwachsstreifen und periodisch grösseren Absätzen bedeckt. Grube für das Schlossband im Schnabel dreieckig, im oberen Winkel mit einer kleinen Nebengrube versehen. Schliessmuskel hinten und oben gelegen, sehr seicht, wie es scheint nach vorne verlängert. Mantelsaum mit einem halbmondförmigen Ausschnitt.

Länge : . . . 29 Mm.
Breite : . . . 15 „

Diese Art hat in der äusseren Gestalt sehr grosse Aehnlichkeit mit der *Cong. amygdaloides Dunk.* und *rostriformis Desh.*, unterscheidet sich jedoch von beiden durch den ausgeschnittenen Mantelrand.

47. *Congeria Radmanesti Fuchs.*

Taf. XVI, Fig. 4, 5.

Schale spathelförmig, vorne spitz, nach hinten verbreitert. Vom Schnabel zur hinteren, unteren Ecke verläuft ein kielartiger Rücken, welcher nach vorne zu schärfer ausgeprägt, nach hinten sich allmählig abrundet. Die vor dem Rücken gelegene Schalenpartie steil abfallend, die hinter demselben gelegene allmählig abgeflacht, einen schwachen Flügel bildend. Die innere Bandgrube flach, breit dreieckig. Oberfläche der Schale glatt mit periodischen Absätzen.

Länge der Schale : . . . . 50 Mm.
Breite der Schale, hinten gemessen : . . 30 „

Es ist dies eine sehr indifferente Form, deren Selbstständigkeit mir umsoweniger ausgemacht erscheint, als mir davon nur eine einzige Klappe vorliegt.

48. *Congeria Basteroti Desh.*

1867. *C. Basteroti (Desh.) Hörnes.* Wiener Becken. II. p. 370, Taf. XLIX, Fig. 5, 6.
Laa, Gaya (Mineraliencab.).

49. *Congeria simplex Barbot.*

Taf. XVI, Fig. 6—9.

1869. *C. simplex Barbot de Marny.* Geologie des Gouv. Kherson. p. 159 Taf. I, Fig. 4. — Kalkstein von Odessa.

Schalen länglich eiförmig, vorne zugespitzt, hinten zugerundet; häufig, jedoch nicht immer, etwas ungleich, die eine flacher, die andere

mehr gewölbt, ohne dass es jedoch zur Bildung eines Kieles kommt. Die Wirbel gerade, oder nur an der äussersten Spitze etwas umgebogen. Schlossrand gerade, ungefähr halb so lange als die Muschel, selten etwas länger. Bandgrube an der Spitze klein, dreieckig, die vordere Wand häufig zu einem kleinen vorspringenden Plättchen entwickelt. Muskeleindruck weit nach hinten gelegen, seicht, klein, rundlich. Die Oberfläche zeigt concentrische Zuwachsstreifen und periodische Unterbrechungen des Wachsthums, häufig bemerkt man noch Spuren der Farbenzeichnung, welche, wie meistens bei den Congerien, aus dunklen zick-zack gebogenen Querbinden besteht.

Diese Art kommt in Radmanest in ausserordentlicher Menge zusammengehäuft vor und findet sich, wie ich mich an den Originalexemplaren des Herrn Barbot de Marny überzeugen konnte, in derselben Weise im Kalkstein von Odessa.

Von den nächstverwandten Arten der *Cong. amygdaloides* und *Cong. Basteroti* unterscheidet sie sich durch die flachere Form, den geraden Wirbel und den Mangel eines Kieles.

Breite: . . . 10 Mm.
Länge: . . . 18 „

50. *Congeria triangularis Partsch.*

Taf. XVI, Fig. 1—3.

1835. *Cong. triangularis Partsch.* Ann. des Wiener Museums der Naturgeschichte. I. Band. Ueber die Ziegenklauen. pag. 99, Taf. XII, Fig. 1—8.
1858. *Cong. styriaca Rolle.* Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. Vol. XXX, Taf. II, Fig. 15 (?).
1867. *Cong. triangularis (Partsch.) Hörnes.* Wiener Becken. II. p. 363, Taf. XLVIII, Fig. 1—3.

Die Exemplare von Radmanest weichen von der gewöhnlichen Form dieser Art etwas ab. Es entwickelt sich hier nämlich regelmässig unmittelbar hinter dem Kiele eine zweite demselben parallel laufende Falte, welche mitunter sogar die Stärke des Kieles erreicht, ferner sind die, durch eine periodische Unterbrechung des Wachsthums hervorgerufenen Absätze so häufig und so stark entwickelt, dass die Muschel dadurch ein eigenthümlich blättrig-schuppiges Ansehen erhält. Trotzdem konnte ich mich nicht entschliessen diese Form als eigene Art abzutrennen. Was das blättrige Ansehen der Schalenoberfläche anbelangt, so ist dasselbe als Artenmerkmal wohl überhaupt nur von untergeordneter Bedeutung. In Hinsicht des zweiten Kieles aber konnte ich nicht nur bei einer Reihe von Exemplaren aus Tihany den vollständigen Uebergang der normalen einkieligen in die zweikielige Form verfolgen, sondern ich konnte mich in der Sammlung des Kabinetes auch überzeugen, dass die Erscheinung des Auftretens eines zweiten secundären Kieles sich ganz in derselben Weise auch bei *Cong. Partschi* wiederholt.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass die von Rolle in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie. Vol. XXX, Taf. II, Fig. 15 aus den Süsswasser-Ablagerungen von Schönstein in Steyermark unter dem Namen *Cong. styriaca Rolle* beschriebene Congerie ein junges Exemplar der zweikieligen Varietät der gewöhnlichen *Cong. triangularis* sei.

Cong. triangularis ist bisher aus folgenden Localitäten bekannt:

Wrbitz in Mähren, Gaya in Mähren, Tscheitsch, Feldsberg, Katzelsdorf bei Feldsberg, Atzendorf V. U. M. B., Hohe Leiten bei Wolkersdorf, Heiligenberg bei Hautzendorf, Streifing bei Kreuzstätten, Neu Währing bei Wien, Goys am Neusiedlersee, Ziegelgrube und Teichmühle bei Oedenburg, Fohnsdorf, Schönstein in Steyermark? (*Cong. styriaca Rolle*), Kumreutz nordöstlich von Lichtenwald, Ács bei Komorn, Tihany am Plattensee, Tinye bei Ofen, Hidas bei Fünfkirchen, Hoszú-Hetény und Töt Györk in Ungarn, Arapatak nördlich von Kronstadt Siebenbürgen, Drsnik bei Ipek in Bosnien, aus dem Becken der weissen Trina in türk. Albanien.

51. *Congeria Balatonica Partsch.*

1835. Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte. Vol. I, Taf. XII, Fig. 9—12.

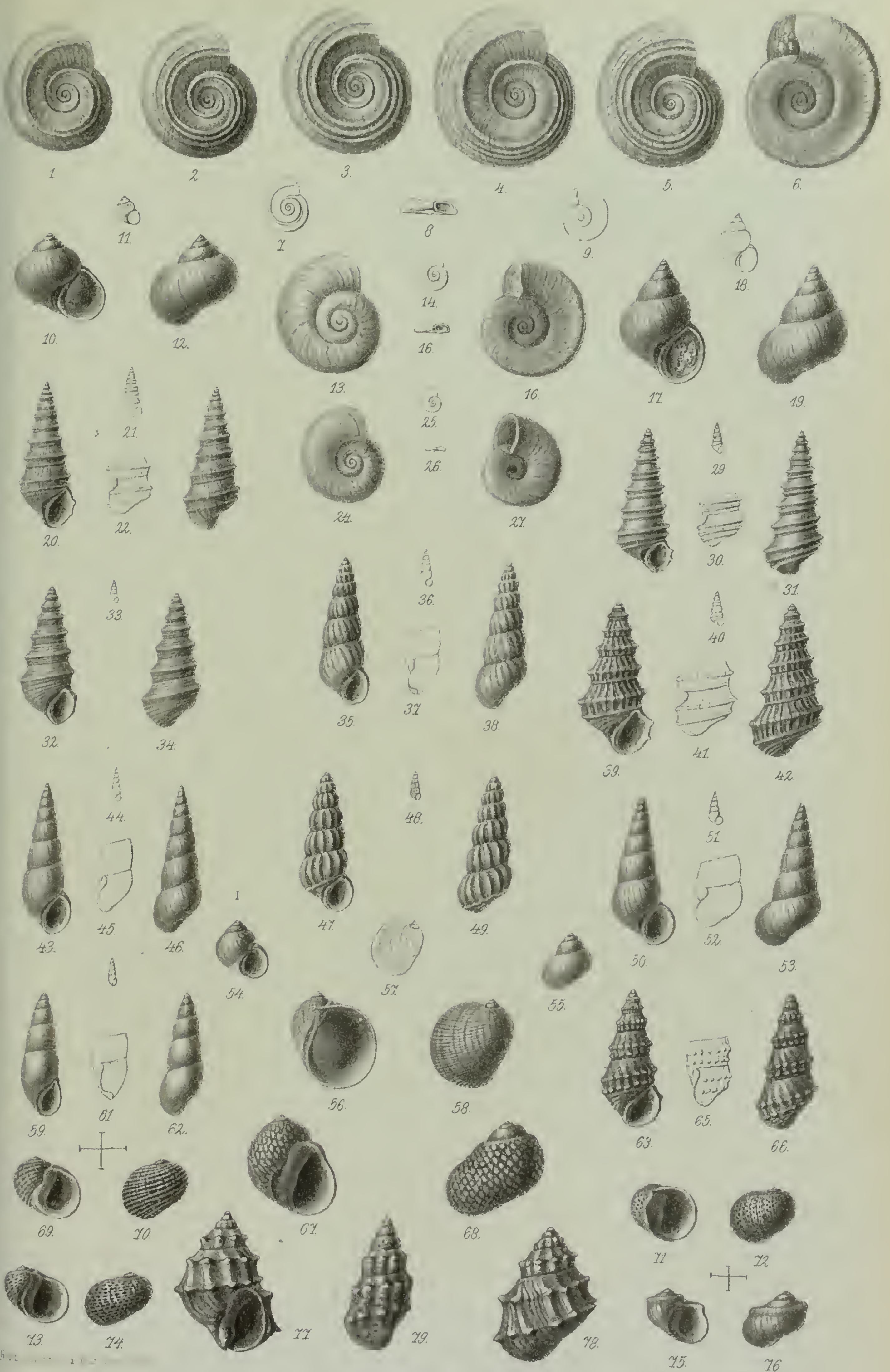
Diese von Partsch von Tihany beschriebene Form, welche sich durch die geringere Entwicklung des Flügels, durch den schwächeren, namentlich gegen das untere Ende zu sich verflachenden Kiel, vor allem aber durch die grosse Byssusöffnung von der gewöhnlichen *C. triangularis* unterscheidet, findet sich auch in Radmanest. Es scheint mir jedoch sehr wahrscheinlich, dass dieselbe mit *Cong. triangularis* wird vereinigt werden müssen. Ein Exemplar zeigt zwei secundäre Kiele, einen starken vor, und einen schwächeren hinter dem normalen Kiele.

52. *Congeria sp.*

Eine schlecht erhaltene *Congeria,* ähnlich der *Cong. Partschii.*

Taf. XIV.

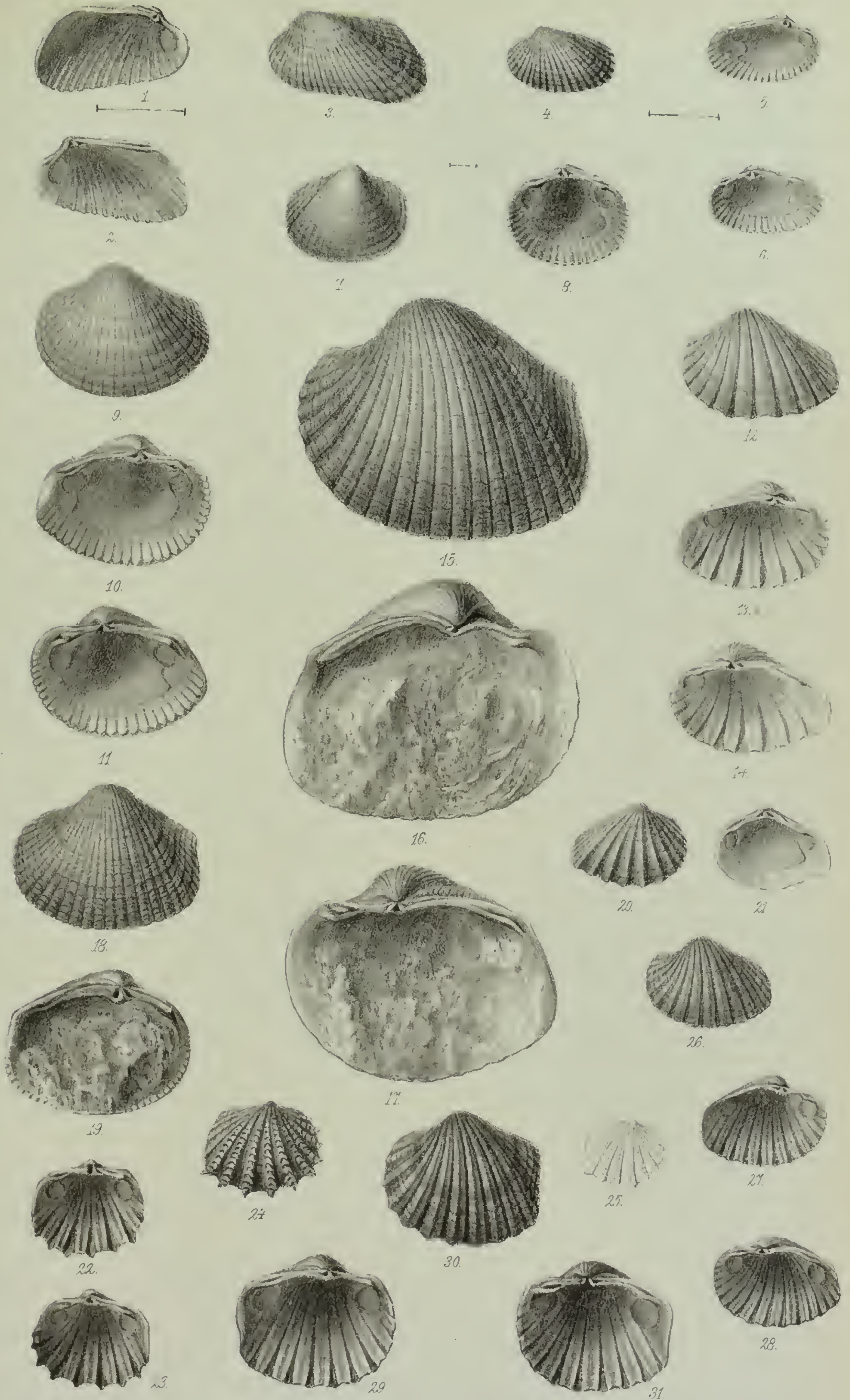
Fig. 1— 9. *Planorbis varians Fuchs.*
„ 10—12, 17—19. *Valvata variabilis Fuchs.*
„ 13—16. *Planorbis Radmanesti Fuchs.*
„ 20—23. *Pyrgula incisa Fuchs.*
„ 24—27. *Planorbis micromphalus Fuchs.*
„ 28—31. *Pyrgula Archimedis Fuchs.*
„ 32—34. „ *angulata Fuchs.*
„ 35—38. *Pleurocera costulata Fuchs.*
„ 39—42. *Pyrgula Mathildaeformis Fuchs.*
„ 43—46, 50—53. *Pleurocera laevis Fuchs.*
„ 47—49. *? Pleurocera scalariaeformis Fuchs.*
„ 54, 55. *Bithynia margaritula Fuchs.*
„ 56—58. *Lymnaea paucispira Fuchs.*
„ 59—66. *Pleurocera Radmanesti Fuchs.*
„ 67, 68. *Neritina turbinata Fuchs.*
„ 69, 70. „ *Radmanesti Fuchs.*
„ 71, 72. „ *crescens Fuchs.*
„ 73, 74. „ *obtusangula Fuchs.*
„ 75, 76. „ *acuticarinata Fuchs.*
„ 77—79. *Melanopsis defensa Fuchs.*


1.
2.
3.
4.
5.
6.
11.
7.
8.
9.
18.
10.
12.
13.
14.
16.
16.
17.
19.
20.
21.
22.
24.
25.
26.
27.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.
45.
46.
47.
48.
49.
50.
51.
52.
53.
54.
55.
56.
57.
58.
59.
61.
62.
63.
65.
66.
67.
68.
69.
70.
71.
72.
73.
74.
75.
76.
77.
78.
79.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

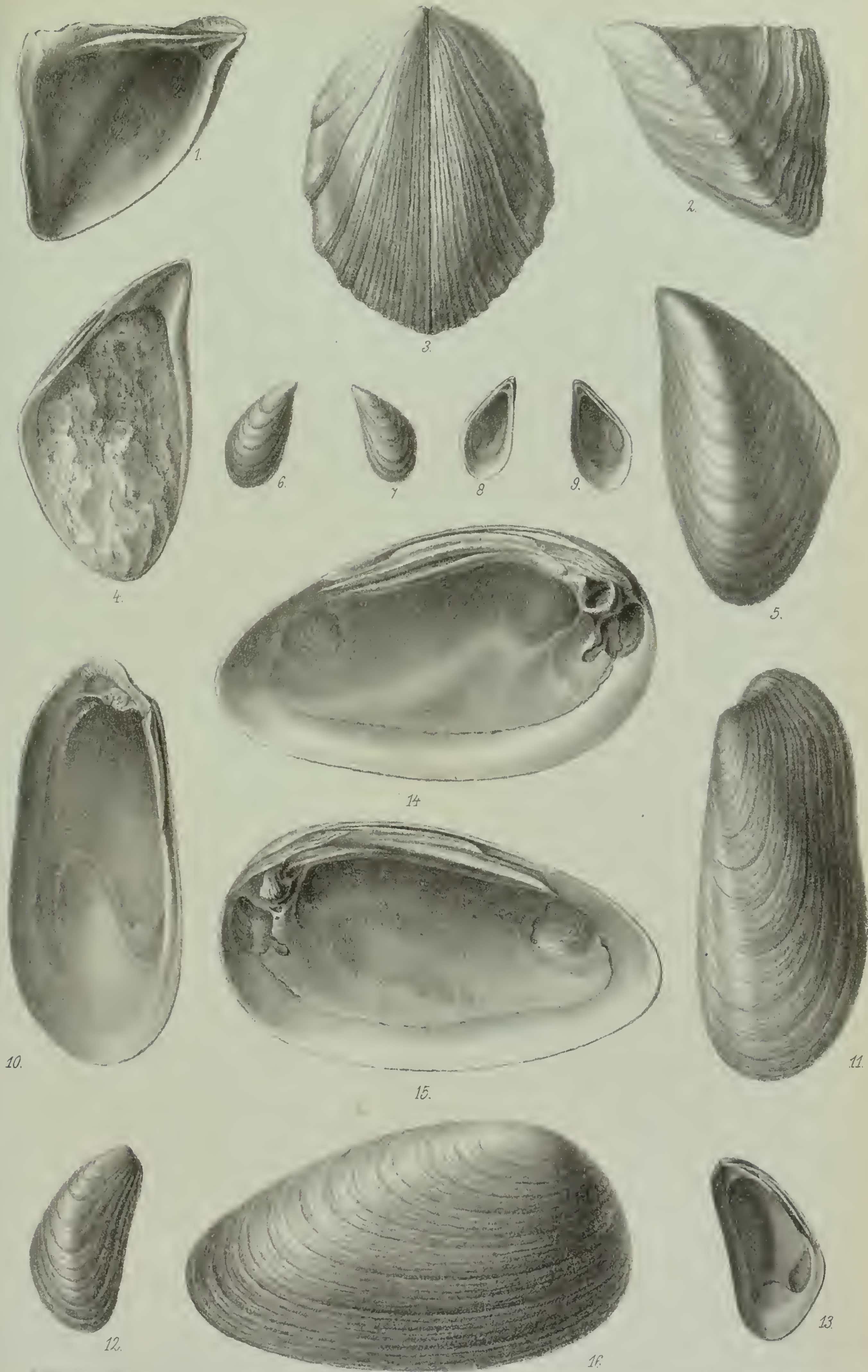
Taf. XV.

Fig.	1— 3.	*Cardium*	*Auingeri Fuchs.*
„	4— 6.	„	*simplex Fuchs.*
„	7, 8.	„	*parvulum Fuchs.*
„	9—11.	„	*Banaticum Fuchs.*
„	12—14.	„	*decorum Fuchs.*
„	15—17.	„	*Penslii Fuchs.*
„	18, 19.	„	*proximum Fuchs.*
„	20, 21.	„	*complanatum Fuchs.*
„	22—25.	„	*scabriusculum Fuchs.*
„	26—28.	„	*vicinum Fuchs.*
„	29—31.	„	*secans Fuchs.*


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.

Taf. XVI.

Fig. 1— 3. *Congeria triangularis Partsch.*
„ 4, 5 „ *Radmanesti Fuchs.*
„ 6, 9. „ *simplex Barbot.*
„ 10, 11. „ *Schröckingeri Fuchs.*
„ 12, 13. „ *arcuata Fuchs.*
„ 14—16. *Unio procumbens Fuchs.*


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7
8
9.
10.
11.
12.
13.
14
15.
16.

Taf. XVII.

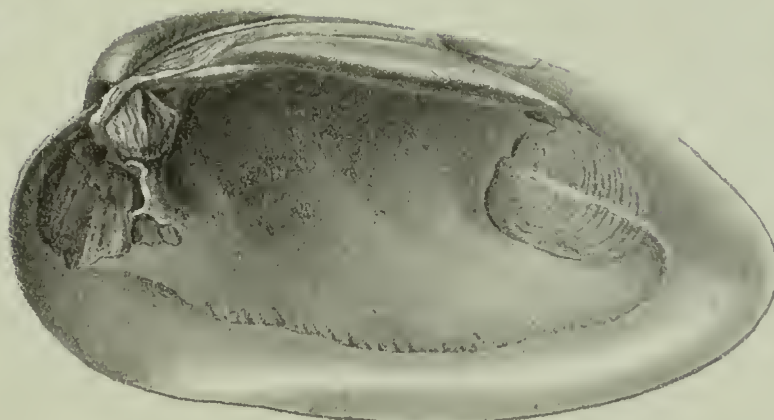
Fig. 1, 2. *Vivipara rudis Neumayr.*
„ 3, 4. „ *bifarcinata Bielz.*
„ 5—7. *Valvata adeorboides Fuchs.*
„ 8—10. *Unio Bielzii Fuchs.*



1.



2.



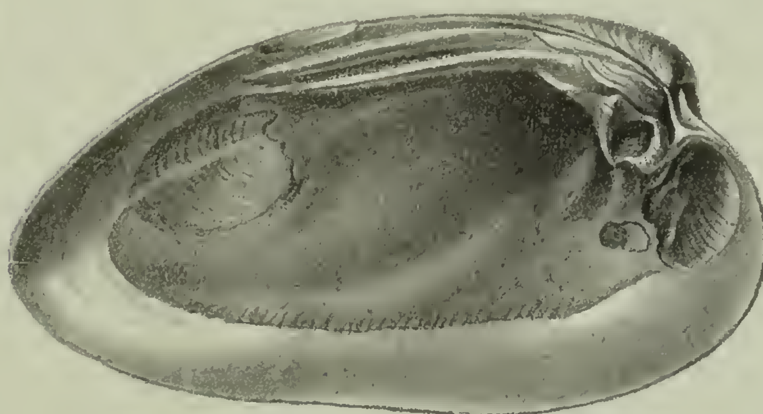
8.



3.



4



9.

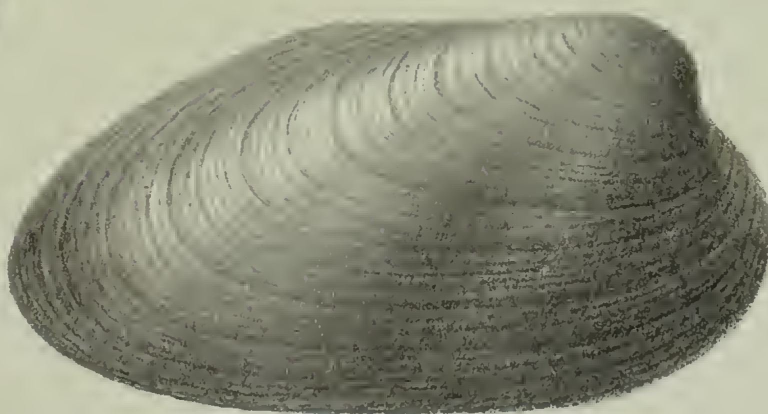
6.



5.



7.



10.

Rud. Schönn n. d. Nat. [illegible] Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

IV. Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei.

Nebst einer geologischen Karte in Farbendruck.

Von Professor Dr. Ferdinand v. Hochstetter.

(Mit 20 Holzschnitten.)

Erste Abtheilung.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist das Resultat einer grösseren Reise, welche ich im Sommer 1869 von Constantinopel aus durch das Innere der europäischen Türkei bis Belgrad ausgeführt habe. Der nächste und ursprüngliche Zweck dieser Reise waren praktische Interessen. Ich habe die Reise unternommen in Folge einer Einladung des Herrn Bau-Directors W. Pressel, welcher in dem genannten Sommer mit einer grösseren Anzahl von Ingenieuren und Topographen die Vorarbeiten zum Bau des türkischen Eisenbahnnetzes begann, und geologische Aufschlüsse wünschte über die Länderstriche, durch welche die künftigen Bahnen führen sollen. Meine Aufgabe, obwohl durch praktische Bedürfnisse angeregt, war daher dennoch im Grunde eine rein wissenschaftliche. Jedenfalls gab sie mir nicht blos die Gelegenheit, ansehnliche Gebiete eines Landes aus eigener Anschauung kennen zu lernen, dessen geologische Durchforschung eine der anziehendsten Aufgaben ist, der sich österreichische Geologen unterziehen können, sondern sie wurde für mich auch die Veranlassung, mich mit Allem bekannt zu machen, was frühere Reisende, namentlich Boué, einer der ersten und ausgezeichnetsten Forscher in jenem Gebiete, Viquesnel, Grisebach, v. Tchihatcheff, Peters und Andere in diesen Ländern an geologischen Resultaten gewonnen hatten.

Das Material, welches ich auf diese Weise sammelte, so unvollständig und lückenhaft es auch ist, schien mir doch hinreichend, um den Versuch wagen zu können, dasselbe auf einer Karte zusammenzustellen, und so eine erste geologische Uebersichtskarte des östlichen Theiles der europäischen Türkei, von Rumelien und einem Theile von Bulgarien, zur Oeffentlichkeit zu bringen.

Wenn Boué's geologische Manuscriptkarte der Türkei, die schon vor einem Menschenalter zusammengestellt wurde, und dem

berühmten Werke des hochverdienten Geographen und Geologen „La Turquie d'Europe" (4 Bände, Paris 1840) [1]) hätte beigegeben werden sollen, überhaupt der erste Versuch war, von der geologischen Zusammensetzung der Balkanhalbinsel ein Gesammtbild zu geben, wenn auch nur in den allgemeinsten Grundzügen, wie sie dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft entsprachen, so ist andererseits die schöne durch die kais. Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegebene und von einer wahren Musterarbeit moderner Geologie begleitete geologische Karte der Dobrudscha von meinem Freunde Prof. Dr. Carl Peters [2]) in Graz die erste geologische Specialkarte eines sehr mannigfaltig zusammengesetzten Theiles der europäischen Türkei.

Viquesnel's umfassende Forschungen, wie sie in dem grossen auf Kosten der französischen Regierung herausgegebenen Werke „Voyage dans la Turquie d'Europe, Description physique et géologique de la Thrace" (2 Bände mit einem Atlas von 33 Tafeln) niedergelegt sind [3]), waren für meine Zwecke von besonderer Wichtigkeit, weil sie sich zum grossen Theile gerade auf diejenigen Gegenden Thraciens beziehen, in welchen auch ich mich während meiner Reise bewegte. Leider hat Viquesnel in diesem Werke nirgends die Resultate seiner geologischen Forschungen unter allgemeineren Gesichtspunkten systematisch zusammengefasst; er beschränkt sich vielmehr auf eine ganz localisirte und vorzugsweise petrographische Beschreibung seiner einzelnen Reiserouten; auch die geologischen Bezeichnungen auf den Karten des Atlasses, welche die Reiserouten darstellen, geben nur locale Gesteinsbezeichnungen ohne Angabe von Gesteinsgrenzen, ohne Formationsbestimmungen; man vermisst also gerade das, was für den Entwurf einer geologischen Karte das Wichtigste ist. Ich musste Viquesnel, um seine Angaben benützen zu können, erst durch eigene Anschauung mehrerer Routen, die er beschreibt, verstehen lernen, und habe dann allerdings aus seinen Itinerarien, wie ich gerne bekenne, den grössten Nutzen gezogen.

Tchihatcheff's berühmte Werke über den Bosporus und Klein-Asien [4]) habe ich für die östlichsten Theile der Karte benützt.

Ueber den vollständigen Misserfolg einer im Auftrage der ottomanischen Regierung von einem Engländer Arthur Lennox im Jahre 1866 begonnenen geologischen Aufnahme in Rumelien gab Lennox selbst einen höchst erbaulichen Bericht [5]) auf den ich an anderer Stelle wieder zurückkommen werde.

---

[1]) Der erste Band dieses Werkes behandelt in dem zweiten Capitel (p. 219—407), welches unter dem Titel „Esquisse géologique de la Turquie d'Europe". Paris 1840 auch separat erschienen ist, die Geologie der europäischen Türkei, und zwar nicht in geographischer Gliederung nach den einzelnen Gebieten, sondern in systematischer Folge nach den Formationen.

[2]) Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha von Karl F. Peters, Denkschriften d. kais. Akadem. d. Wissensch. XXVII, 1867.

[3]) Die Geologie und Paläontologie (letztere von d'Archiac), bilden zusammen die vierte Partie des Werkes im II. Bd. p. 305—481.

[4]) Le Bosphore et Constantinople par Paul de Tchihatcheff, Paris 1864. Asie Mineure, description physique de cette contrée par Paul de Tchihatcheff, IV Partie Geologie (3 Bände) Paris 1867.

[5]) Rapport sur la Gèologie d'une Partie de la Rumèlie par A. Lennox, Londres 1867.

Nach diesem gänzlich misslungenen und resultatlosen Anfange officieller geologischer Aufnahmen auf türkischem Boden ist es der ottomanischen Regierung kaum zu verargen, dass sie den Versuch nicht alsogleich wieder aufnahm, und, wie mir scheint, überhaupt mistrauisch geworden ist gegen Anerbietungen zu ähnlichen Arbeiten von Seiten des Auslandes.

Uebrigens besitzt die türkische Regierung eine Behörde, den Conseil des mines [1]), die sich recht wohl die Aufgabe stellen könnte,

[1]) Der Conseil des mines, der die Geschäfte der Section für Berg- und Hüttenwesen im Ministerium für öffentliche Arbeiten leitet, bestand zur Zeit meines Besuches in Constantinopel aus 6 Mitgliedern. Den Vorsitz hatte Telat Bey, ein Türke und Administrativ-Beamter; Mitglieder waren: Kadri Bey Oberst lieutenant; E. Béral, Ingenieur en chef des mines, ein Franzose; Cäsar de Rafaeli, ein Pharmazeut Italiener; Dr. Surupian Efendi, Mediziner von Fach, ein Armenier und Arif Efendi, zugleich Director des Forstrathes. Ein siebentes jedoch nur consultatives Mitglied ist ein Deutscher Dr. E. Weiss von Freiberg, ein vortrefflich geschulter Geognost und Hüttenmann. Die Gehalte der Mitglieder sind verhältnissmässig sehr bedeutend. Dieser Minen-Conseil hält täglich mit Ausnahme der türkischen und christlichen Feiertage Sitzungen im Gebäude des Finanzministeriums, einem Prachtbau auf der Höhe der Serailspitze, der ursprünglich zu einer Universität bestimmt war, während des Krimmkrieges aber französisches Hospital wurde, und jetzt das genannte Ministerium beherbergt. In den Sitzungen werden die laufenden Geschäfte, die sich hauptsächlich auf die Staatsbergbaue und Bergbau-Concessionen an Private beziehen, abgeschlossen.

Ich besuchte eine der Sitzungen dieses Minen-Conseils, namentlich um über die Bergbauverhältnisse in der europäischen Türkei mir bei den Mitgliedern Aufschlüsse zu verschaffen, und mich aus Grubenkarten oder Sammlungen von Erzen u. s. w. zu instruiren. Indess meine Erwartungen wurden vollständig getäuscht; ich fand auch weder Grubenkarten, noch Sammlungen irgend welcher Art.

Die beiden einzigen Sammlungen mineralogischen oder geologischen Inhaltes überhaupt, die ich in Constantinopel ausfindig machen konnte, waren 1. Die Sammlung der devonischen Fossilien und der Eruptivgesteine des Bosporus von unserem Freunde Abdullah Bey (Dr. Hammerschmidt). Ich hoffe, dass diese interessante Sammlung, die im Laufe vieler Jahre mit aufopferndem Fleisse zu Stande gebracht wurde, zu dieser Zeit bereits ihre bleibende Stätte im kais. ottomanischen naturwissenschaftlichen Museum zu Constantinopel gefunden hat. Der Plan, die kaiserl. Regierung zur Gründung eines solchen Museums in der Hauptstadt des türkischen Reiches zu vermögen, hat uns bei unseren gemeinschaftlichen Spaziergängen am Bosporus vielfach beschäftigt und zu persönlichen Schritten veranlasst. Wenn dieser Plan zur Wirklichkeit geworden ist, oder demnächst zur Wirklichkeit werden wird, so hat gewiss Abdullah Bey ein Hauptverdienst dabei. Jedenfalls wird die türkische Regierung durch die Errichtung eines solchen Museums einen neuen Beweis ihrer civilisatorischen Bestrebungen geben, einen Beweis, dass sie gesonnen ist, auch durch Pflege der Wissenschaft den westeuropäischen Nationen näher zu treten. 2. Eine mineralogisch-geologische Schulsammlung im Robert College zu Bebek. Dieses College wurde von einem reichen Kaufmann in New-York Namens Robert durch die Dotation einer Summe von 200.000 Dollars gestiftet und wird demnächst in einem eigenen Gebäude, das an einem der schönsten Punkte des Bosporus, auf einer Anhöhe unmittelbar hinter der Festung Rumeli Hissar errichtet wird, untergebracht werden. In diesem College, in welchem Knaben von 10 bis 20 Jahren von allen Nationalitäten und Confessionen unterrichtet werden, fand ich eine vorzüglich ausgestattete mineralogische und geologische Schulsammlung (aber natürlich lauter ausländische Sachen, nichts türkisches) unter der Aufsicht von Mr. John A. Paine, in dessen Begleitung ich auch eine kleine geologische Excursion in der Umgegend von Rumeli Hissar machte.

eine geologische Durchforschung des türkischen Gebietes von Staatswegen allmählig anzubahnen, und wenn auch nur zunächst zu dem praktischen Zwecke, um die Braunkohlen-Ablagerungen, an welchen die europäische Türkei [1]), wie ich mich überzeugt habe, in den verschiedensten Gegenden überaus reich ist, zu studiren und deren Aufschliessung zu veranlassen. Bei der ausserordentlichen Holzarmuth in vielen Gegenden Thraciens namentlich, wird die Frage nach Kohlen bälder oder später ohnehin zu einer wahren Lebensfrage werden. Der Mineneonseil besitzt auch unter seinen gegenwärtigen Mitgliedern Männer, wie Mr. Béral und Dr. Weiss, die eine geologische Aufnahme recht gut leiten und zur Ausführung bringen könnten; aber ihre Arbeiten und Forschungen haben sich bis jetzt ausschliesslich auf Minen-Districte des asiatischen Gebietes beschränkt. Was in geologischer Beziehung auf dem Boden der europäischen Türkei bisher geschehen ist, ist daher ausschliesslich freie Arbeit einzelner Reisenden, oder durch fremde Regierungen angeregte Forschung.

Da ich in den einzelnen Abschnitten dieses Aufsatzes, der zur Erläuterung der geologischen Karte dienen soll, die Quellen, aus welchen ich neben meinen eigenen Beobachtungen geschöpft habe, jederzeit angebe, so unterlasse ich es hier ein vollständiges Literatur-Verzeichniss zu geben; wohl aber darf ich durch eine kurze Skizze des Verlaufes meiner eigenen Reise Rechenschaft darüber geben, auf welche Strecken sich meine eigenen Beobachtungen beziehen.

Ich verliess Wien anfangs Juli und machte die Reise Donauabwärts bis Rustschuk in der angenehmen und anregenden Gesellschaft der zahlreichen Ingenieure, welche die Baudirection der ottomanischen Bahnen für die Arbeiten in der Türkei engagiert hatte. Von Rustschuk brachte uns die Eisenbahn nach Warna und von hier das Lloyddampfboot nach Constantinopel. Nachdem alle noch nothwendigen Vorbereitungen getroffen waren, schloss ich mich der sogenannten „Directionsbrigade“ unter Herrn Director W. Pressel an. Wir brachen am 30. Juli von Stambul auf nach Adrianopel und schlugen die Bergstrasse ein über Tschataldsche, Sarai, Wisa, Kirk-Klissi. Von Adrianopel giengen wir das Tundschathal aufwärts nach Jamboli und von da nach Burgas am schwarzen Meer. Herr Director Pressel liess sich in Burgas von einem Dampfboot abholen und auf dem Seeweg nach Enos bringen; er kam dann das Maritzathal herauf über Adrianopel nach Philippopel. Da diese Gegenden durch die Arbeiten von Boué und Viquesnel geologisch hinlänglich bekannt schienen, so schlug ich meinen Weg dem Balkan entlang ein über Aidos, Karnabat, Sliwno, Eski Saara, Kisanlik und Kalofer und traf Ende August in Philippopel wieder mit meiner Reisegesellschaft zusammen.

Aber leider störte nun das Fieber, das meine Reisegefährten sich in Enos geholt hatten, die gemeinschaftliche Fortsetzung unserer Reise. Wir giengen noch zusammen über Tatar Bazardschik und Bania nach Samakov. Die weiteren Touren nach dem Rilo-Gebirge, auf den Gipfel des Witosch, nach Dubnitza, Kostendil, Radomir, Sofia, und von da über Trn und das Wlasina-Gebirge nach Wranja machte ich meist allein. In Wranja erhielt ich am 1. October die Nachricht, dass Herr Director

[1]) Ich behalte mir vor, die Kohlenvorkommnisse der europäischen Türkei in einem besonderen Aufsatze zu behandeln.

Pressel von Ueskiib über Salonik nach Constantinopel abgereist sei, und da nun bei der vorgerückten Jahreszeit die Reise durch Bosnien zum Zwecke geologischer Untersuchungen, wie sie meine Aufgabe waren, nicht mehr gut durchführbar erschien, so entschloss ich mich zur Rückreise. Ich gieng das Morawathal abwärts über Leskowatz nach Nisch, und von da über Alexinatz nach Belgrad und kam Mitte October glücklich wieder in Wien an [1]).

Im Ganzen umfasst also das Gebiet, welches ich durchreist und aus eigener Anschauung kennen gelernt habe, bei einer Länge von circa 80 deutschen Meilen vom Bosporus bis zur Morawa, und bei einer Breite von durchschnittlich 10 Meilen vom Balkan bis zu den Rhodops einen Flächenraum von 800 deutschen Quadratmeilen.

Ich glaube kaum besonders hervorheben zu müssen, dass bei einer so flüchtigen Durchreise, zumeist in einer grösseren Gesellschaft, von welcher ich mich nicht trennen konnte, und auf Routen, die nicht mit Rücksicht auf geologische Forschungen, sondern vielmehr für Eisenbahnzwecke gewählt waren, von geologischen Specialforschungen keine Rede sein konnte. Ich hätte für ausschliesslich wissenschaftliche geologische Zwecke die Routen vielfach ganz anders wählen müssen, und musste manche Gegenden, wo ich recht wohl erkannte, dass die wichtigsten Fragen in Bezug auf die Geologie der europäischen Türkei zu lösen gewesen wären, bei Seite lassen oder ganz flüchtig durcheilen. Aus diesen Umständen erklärt sich auch die ausserordentlich geringe paläontologische Ausbeute, die ich machen konnte, da es bei solchen Reisen der reinste Zufall wäre, wenn man auf Petrefacten-Fundorte stossen würde, und da man auch nicht einmal die Möglichkeit hätte, solche auszubeuten. Das machte sich mir namentlich in den westlicheren Theilen des von mir durchreisten Gebietes fühlbar, wo die mächtigen Kalkgebirge von alpinem Charakter ihren Anfang nehmen, und wo ich mich mit Andeutungen begnügen musste, die mich in den Resultaten meiner Bemühungen kaum über den Standpunkt hinaus brachten, welchen die Alpen-Geologie zu jener Zeit einnahm, als die mannigfaltigen schön gegliederten triassischen, rhätischen und jurassischen Bildungen unserer Alpen noch unter der allgemeinen Bezeichnung „Alpenkalk“ zusammengefasst wurden.

Als Reisekarte zur Orientierung konnten wir bereits die neue grosse Karte der europäischen Türkei und des Königreiches Griechenland in 13 Blättern (1.864.000) von Herrn Oberst v. Scheda benützen, und ich freue mich, es hier aussprechen zu können, dass diese schöne Karte uns die wesentlichsten Dienste geleistet hat. Mir speciell war sie zum Zwecke geologischer Einzeichnungen geradezu unentbehrlich. Allein ich glaube nicht falsch aufgefasst zu werden, wenn ich bemerke, dass eine Karte in verhältnissmässig so grossem Massstabe von einem Lande, von welchem noch keine officiellen topographischen Aufnahmen existiren, nicht ohne Fehler sein kann. Das Material, welches zur Herausgabe dieser Karte vorlag, war nur ein stückweises und musste, so weit nicht für einzelne Gegenden französische oder russische Aufnahmen vorlagen, aus Reise-

---

[1]) Eine ausführlichere Reisebeschreibung habe ich in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1870 zu veröffentlichen begonnen, auf die ich mir hier hinzuweisen erlaube.

werken zusammengesucht werden. Wir dürfen uns daher nicht wundern, dass die Karte, die wir in den östlichen Theilen von Rumelien ganz richtig fanden, mehr und mehr Mängel zeigte, je weiter wir westlich vorrückten, und uns endlich in den noch ganz unerforschten Balkangegenden westlich von Kisanlik, sowie im Witoschgebiet fast ganz im Stiche liess.

In der letzteren Gegend, die ich während des Monates September in den verschiedensten Richtungen durchreiste, war ich zum Zwecke geologischer Einzeichnungen genöthigt, gleichzeitig topographisch zu arbeiten. Meine geologischen Beobachtungen geben hier auch ein grösseres Detail, als auf der diesem Aufsatze beigegebenen Karte darzustellen möglich ist. Allein ich gebe mich der Hoffnung hin, dass ich in die Lage kommen werde, das gesammte Witoschgebiet, das Herz der europäischen Türkei, wenn ich mich so ausdrücken darf, auf ganz neuer topographischer Grundlage in dem Maassstabe von 1 : 250.000 in einer nur dieses Gebiet speziell behandelnden Arbeit zur Darstellung zu bringen.

Der Umstand, dass gerade in diesem wichtigen Gebiete die Scheda'sche Karte die auffallendsten und grössten Unrichtigkeiten zeigt [1]), hat mich auch veranlasst, zur topographischen Grundlage für die geologische Uebersichtskarte nicht die Scheda'sche Karte, sondern die neue Generalkarte der europäischen Türkei von Heinrich Kiepert 1870, bei deren Zusammenstellung für diese Gegend neuere Quellen benützt wurden, zu wählen. Auch der etwas kleinere Maassstab 1 : 1,000.000 schien mir für meine Zwecke passender. Die Möglichkeit, diese Karte schon vor ihrer Veröffentlichung benützen zu können, verdanke ich der besonderen Freundlichkeit des Herrn Prof. Kiepert. Leider mussten für die geologische Karte die Terrainzeichnung und der grösste Theil der Ortschaften wegbleiben. Ich konnte von kleineren Ortschaften nur die in diesem Aufsatze erwähnten aufnehmen. In der Orthographie sowie in den Namen selbst habe ich mir theilweise Aenderungen von der Kiepert'schen Karte erlaubt. Das beinahe jeder Reisende in der Türkei andere Ortsnamen mitbringt, erklärt sich einerseits aus der doppelten, häufig dreifachen Benennung (türkisch, griechisch und slavisch), andererseits aus der ausserordentlich verschiedenen Aussprache eines und desselben Namens.

Meine Karte reicht westlich bis Nisch, Wranja, Üsküb, Prilip, Wodena und greift in dieser, sowie in südwestlicher Richtung, also in Ober-Mösien und Macedonien, zum Theil hinaus über diejenigen Gebiete, die ich aus eigener Anschauung kennen gelernt habe. Nur für einige Linien, wie für die Linien Üsküb-Salonik, Üsküb-Egri Palanka-Köstendil, Üsküb-Pristina und Pristina-Wranja stand mir auch hier einiges neue Material zu Gebote in den Gesteinssuiten, welche die Herrn Ingenieure der ottomanischen Bahnen während ihrer Tracirungsarbeiten im Sommer 1869 gesammelt und mir zur Bestimmung übergeben hatten.

Dagegen liegen für diese westlichen Gebiete bereits geologische Uebersichtskarten vor, wenn auch nicht in Farben ausgeführt, so doch mit Angabe der Grenzen einiger Formationen und der hauptsächlichsten Gesteinstypen. Das sind die beiden von Viquesnel in den Mémoires de

---

[1]) Vergl. Hochstetter, das Becken von Ichtiman und der falsche Wid, in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft von Wien 1870.

la Société géologique de France publicirten Karten von einem Theil von Serbien und Albanien, sowie von Macedonien, Epirus und Thessalien [1]).

Diese Karten bilden daher die Hauptgrundlage für meine Darstellung der geologischen Verhältnisse von Macedonien und Ober-Mösien, wobei ich mich bemüht habe, dieses Gebiet nach den Viquesnel'schen Angaben in möglichste Uebereinstimmung zu bringen mit der Art und Weise der Behandlung der thracischen Gebiete.

Ich gebe mich aber der Hoffnung hin, auch diese Gebiete und im Anschluss daran ebenso Bosnien noch aus eigener Anschauung kennen zu lernen, um dann die geologische Uebersichtskarte der europäischen Türkei bis zur österreichischen Grenze vollenden zu können.

Möge diese Arbeit junge Kräfte veranlassen sich Lorbeeren auf türkischem Boden zu pflücken, in einem Gebiete, in welchem der Schlüssel für die Entscheidung der wichtigsten Fragen über die geologische Entwicklungsgeschichte unseres Continentes zu finden ist.

Schliesslich gereicht es mir zum Vergnügen, bei dieser Gelegenheit aussprechen zu können, dass die türkische Regierung in Stambul den Zwecken des grossen Unternehmens, dem ich mich angeschlossen hatte, in jeder Beziehung hilfreich entgegenkam und uns mit den besten Empfehlungsschreiben versah. In Folge dessen hatten wir auch überall im Innern uns der vollen Unterstützung der türkischen Behörden zu erfreuen, und konnten unsere Arbeiten unbehindert und ungestört durchführen. Zu besonderem Danke aber fühle ich mich verpflichtet den Repräsentanten und Vertretern unserer Regierung, sowie allen jenen Herren, die uns mit Rath und That auf's kräftigste unterstützten, und deren aufopfernde Gastfreundschaft wir in einem Lande, dessen Wirthshäuser auch nicht den bescheidensten Ansprüchen auf Reinlichkeit und Comfort entsprechen, nicht hoch genug schätzen konnten. Es sei mir gestattet diesen Dank hier öffentlich auszusprechen Sr. Excellenz dem Herrn Feldzeugmeister Baron von Prokesch-Osten, Internuntius und ausserordentlichem Gesandten Sr. k. k. apost. Majestät in Constantinopel, ferner den Herren Antoine de Le Bidart von der k. k. Gesandtschaft in Constantinopel, G. W. Ritt. von Camerloher, k. k. Consul in Adrianopel, J. v. Hempfling, k. k. Consul in Philippopel, Herrn Luterotti, k. k. Consularagent in Sofia, Hauptmann Emil Čučkowič in Alexinatz und Herrn General-Consul Benjamin v. Kállay in Belgrad; ferner den Herren Dr. Med. Abdulla Bey, Fayk. G. Dellasudda, Grosshändler in Pera, A. Wedemeyer, Chef der Firma Ihmsen et Comp., Franz Humann, Ingenieur, Dr. E. Weiss, Bergingenieur, Dr. R. Bauer, Prof. der Chemie an der Ingenieur- und Artillerie-Schule in Pera, Ch. Bonkowsky, Prof. der Chemie an der Medizin-Schule in Stambul, welche mir in Constantinopel auf's freundlichste behülflich waren, und ebenso den Herren Fr. Gerhard, Bezirksarzt in Sliwno, Julius Kasselmann,

[1]) Mémoires de la Société géologique de France, Tom. V. 1842: Journal d'un Voyage dans la Turquie d'Europe, par M. A. Viquesnel (S. 35—127) nebst Carte d'une Partie de la Servie et de l'Albanie; und ebendaselbst II. Serie, Tom. I, 1844: Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe par Viquesnel (S. 207—303) mit Carte de la Macédonie d'une partie de l'Albanie, de l'Epire et de la Thessalie.

Vertreter der Firma Ihmsen et Comp. in Kisanlik, Gümüsgherdan Michalaki Bey, Fabrikant und Gutsbesitzer in Philippopel, Dr. Benthylos, Arzt in Philippopel, Dr. Med. Unterberg in Samakov, die mir während der Reise Freundschaft und Gefälligkeit erwiesen haben.

Ich widme diese Arbeit als Erinnerung an gemeinschaftliche Arbeiten und Strapazen den wackeren Ingenieuren der ottomanischen Bahnen und vor Allem ihrem hochgeehrten, ausgezeichneten Chef, dem Herrn Baudirector W. Pressel, mit dem Wunsche und mit der sicheren Erwartung, dass die türkischen Bahnen die europäische Türkei nicht bloss dem Verkehre, sondern auch der Wissenschaft, der Civilisation und Cultur eröffnen werden.

I. Das östliche Thracien.

Das östliche Thracien, d. i. die Gegend zwischen Constantinopel und Adrianopel oder das Dreieck zwischen Enos am Agäischen Meere, Burgas am schwarzen Meere und Stambul, bildet ein topographisch scharf begrenztes Gebiet, zwischen dem Schwarzen Meere einerseits und dem Marmora-Meere andererseits, während die westliche Grenze in ihrer südlichen Hälfte bezeichnet ist durch den unteren Lauf der Maritza von Adrianopel bis Enos, in ihrer nördlichen Hälfte durch das Tundscha-Thal von Adrianopel bis Jamboli. Nördlich reicht dieses Gebiet bis an den Südabfall der Balkankette zwischen Misiwri oder dem Cap Emineh und Sliwno, westlich bis an den östlichen Abhang des Despoto-Dagh am rechten Ufer der Maritza.

Dieses thracische Dreieck zerfällt in fünf geologisch verschiedene Terraingruppen:

1. Die byzantinische Halbinsel (der östliche Theil).
2. Das Becken des Erkene (der mittlere Theil).
3. Der Tekir Dagh oder die heiligen Berge, die Küstenkette zwischen Rodosto und dem Golf von Saros mit der Halbinsel von Gallipoli (der südliche Theil).
4. Das Strandscha-Gebirge mit dem Tundscha-Massiv (der nordöstliche Theil).
5. Das subbalkan'sche Eruptions-Gebiet zwischen Burgas, Jamboli (der nördliche Theil).

1. Die byzantinische oder thracische Halbinsel.

Vom Seraskierthurm in Stambul, einem wegen seiner herrlichen Aussicht über die Häusermeere am Goldenen Horn und am Bosporus berühmten Punkte, überblickt man auch weithin die thracische Halbinsel, ein flachwelliges Hügelland, das gegen Norden allmählig ansteigt zu der Waldregion in den Küstenstrichen des Schwarzen Meeres, dem Wald von Belgrad, der der Riesenstadt am Bosporus ihren Wasserbedarf spendet. Gegen Westen schliesst ein die flachen vorliegenden Terrainwellen überragender Höhenzug, dessen abgerundete Kuppen ungefähr 300 Meter Meereshöhe erreichen, den Horizont ab. Dieser Höhenzug liegt jenseits der

durch die berühmte steinerne Brücke des Sultans Soliman überbrückten Meeresbucht von Bujuk Tschekmedsche und zieht sich an dem westlichen Ufer dieser Bucht in nördlicher Richtung an dem Städtchen Tschataldsche vorbei bis zu dem Zusammenfluss des Karasu mit dem Teke bei Indschics. Jenseits dieses Höhenzuges, welcher bedingt ist durch eine inselförmige Hervorragung eines altkrystallinischen aus Phyllit bestehenden Schieferrückens mitten aus tertiären Ablagerungen, liegt ein wasserarmes steriles, zum grössten Theile mit niederem Eichenbuschwald bedecktes Sand- und Geröll-Plateau, welches von der Küste des Marmora-Meeres bei Siliwri allmählig ansteigt, in seinen höchsten Theilen auf der Strecke vom Hassan Han bis zum Bujuk Han, wo es die Wasserscheide zwischen Marmora-Meer und Schwarzem Meer bildet, eine Seehöhe von 200 Meter erreicht und dann sich nach dem Derkos-See am Schwarzen Meer senkt. Ueber dieses Plateau läuft hinter Siliwri und von da an am Hassan Han vorbei bis Karadschakiöi am Schwarzen Meer, die alte „Athanasius'sche Mauer" die gebaut worden sein soll, um Byzanz gegen die Einfälle der Barbaren von Westen her zu schützen. Diese Mauer, einst ein Kolossalbau aus Nummulitenkalkquadern, dessen Ruinen man noch überall in der Buschwaldsteppe wahrnehmen kann, bildet die künstliche, jenes Plateau die natürliche geographische Grenze der byzantinischen Halbinsel gegen Westen.

Die geologischen Verhältnisse dieser Halbinsel sind durch die hervorragenden Arbeiten des berühmten Reisenden und Geologen P. v. Tchihatcheff[1]) bekannt geworden, und in einer dem Werke beigegebenen geologischen Karte, die nur leider eine äusserst unvollkommene topographische Grundlage hat, auch kartographisch dargestellt.

Devonische Formation des Bosporus. Ein paläozoischer Schichtencomplex, der aus einer Abwechslung steil aufgerichteter Bänke von Thonschiefer, Kieselschiefer, grauwackenartigem Sandstein und dunklem blauschwarzem Knollenkalk besteht, setzt den östlichen Theil der byzantinischen Halbinsel, die Gestade des Bosporus zusammen, und setzt sich auf asiatischer Seite jenseits des Bosporus fort. Die tiefe Furche des Bosporus, die Europa von Asien trennt, verläuft in diesem, nach den Fossilien, die er umschliesst, der devonischen Formation angehörigen Schichtencomplex.

Der Meeresarm des Goldenen Horns scheint die Grenze zu bilden zwischen dem devonischen Terrain nördlich und dem miocänen südlich. Das Häusermeer von Pera und von den benachbarten Städten oder Stadttheilen liegt auf devonischem Boden. Den Untergrund von Stambul halte ich für tertiär, wiewohl ich nirgends anstehende Schichten gesehen habe.

Die Lagerung der devonischen Schichten ist eine mannigfaltig wechselnde. In den südlichen Partien, von den süssen Gewässern von Europa über Pera, und ebenso an der gegenüberliegenden Küste zwischen Kadikiöi und Skutari scheint die Streichungsrichtung von SW. nach NO. mit südöstlichem Verflächen von 45 Grad die Regel zu sein; weiter aufwärts am Bosporus bei Beschiktasch und Arnautkiöi geht die Streichungs-Rich-

---

[1]) P. de Tchihatcheff, Le Bosphore et Constantinople, Paris 1864, nebst einer geologischen Karte. — Sur les Dépôts nummulitiques et diluviens de la presquîle de Thrace; Bull. de la Soc. Géol. de France, 2e serie, t. VIII, p. 297.

tung in eine nordsüdliche Richtung über mit fast senkrechter Stellung der Schichten, und noch weiter nördlich von Anadoli Hissar über Jenikiöi und Therapia bis Bujukdere in eine nordwestliche mit einem Verflächen gegen NO., so dass also die Schichten in ihrer Streichungs-Richtung einen Bogen beschreiben fast parallel dem Gestade des Bosporus.

Die Verbreitung des devonischen Schichten-Complexes auf asiatischer Seite bis zum Golf von Ismid mit Einschluss der Prinzen-Inseln zeigt Tchihatcheff's geologische Karte von Klein-Asien. Auf der Hauptinsel Principo sind die devonischen Knollenkalke von mächtigen weissen, zum Theile conglomeratartigen Quarzitbänken überlagert, welche den höchsten südlichen Theil der Insel, auf welchem das armenische Kloster zum heiligen Georgios liegt, zusammensetzen. Die Schichten fallen mit 5—10 Grad gegen SO. Die nördliche Hälfte der Insel über der Stadt Principo besteht dagegen aus einem gänzlich verwitterten und zersetzten Massengestein, dessen ursprüngliche Natur — wahrscheinlich ein Porphyrit — sich nicht mehr erkennen lässt. Das völlig umgewandelte cavernöse Gestein wird in grossen Steinbrüchen als Baumaterial gewonnen. Mit der Zersetzung dieses porphyrischen Massengesteins, glaube ich auch, hängt die Bildung der Brauneisensteine zusammen, die auf dieser Insel eine so grosse Rolle spielen (Vergl. Tchihatcheff a. a. O. S. 476.).

Die Dioritgänge in den devonischen Schichten, die namentlich bei Arnautkiöi und bei Bebek (Tchih. pag. 43) auftreten, sowie die erzführende (Kupferkies und Eisenkies, Tchih. pag. 453) Zone bei Saryjeri oder Saryari unweit Bujukdere an der Grenze der andesitischen Eruptivmassen zu beiden Seiten des Eingangs vom Schwarzen Meere in den Bosporus, hat Tchihatcheff ausführlich beschrieben.

Um die Auffindung von Petrefacten-Fundorten und um die Aufsammlung von Fossilien aus den devonischen Schichten des Bosporus hat sich namentlich unser Landsmann Abdullah Bey (Dr. Hammerschmid) in Pera grosse Verdienste erworben. Er führt [1]) von den Localitäten Kurutschesme (nördlich von Ortakiöi), Arnautkiöi, Bebek, Rumeli Hissar und Baltaliman auf europäischer Seite, ferner von Skutari, Tschausch Baschi, Kaulydsche, Tschibukly, Indschirkiöi, Bejkjòs und Mount Gèant (Juscha Dagh [2]) auf asiatischer Seite, endlich von Kartal und Pendik (Localitäten an der Küste des Marmorameeres gegenüber den Prinzen-Inseln, wo die Fossilien am besten erhalten sind) 402 verschiedene Species an, u. z.

Crustaceen	25	Species
Mollusken	295	„
Crinoideen	25	„
Verschiedene andere	57	„

welche grossentheils von d'Archiac und Verneuil nach den Sammlungen Abdullah Bey's und Tchihatcheff's bestimmt wurden.

---

[1]) Dr. Abdullah Bey. Faune de la Formation Dèvonienne du Bosphore de Constantinople (Extrait de la Gazette Médicale d'Orient, mars 1869.
Liste des Fossiles de la Form. Dev. Constantinople, 1869.

[2]) Alle diese Localitäten sind auf der Karte des Bosporus von General Moltke, (Berlin 1867) zu finden.

Jene beiden Gelehrten haben auch längst nachgewiesen [1]), dass die Mehrzahl der Fossilien des Bosporus und namentlich:

Homalonotus gervillei
Rhynchonella guerangéri
Spirifer macropterus
„ *subspeciosus*
„ *Davousti*
Orthis orbicularis
Chonetes sarcinulata
„ *boblayei*
Pleurodictium problematicum

Arten sind, die dem unteren Devon des westlichen Europa angehören, während sich neben diesen Formen finden, wie *Trochocerus Barrandi*, *Orthis gervillei* und *Tentaculites ornatus*, die dem obersilurischen System eigenthümlich sind.

Ich habe in Begleitung von Herrn Abdullah Bey eine der Petrefacten führenden Localitäten, den Steinbruch bei der Ajasma-Capelle (eine kleine armenische Capelle) auf der Anhöhe oberhalb Arnautkiöi besucht. Die graublauen kalkigen Thonschieferbänke, die hier von einer kugelig-schalig sich absondernden Dioritmasse durchsetzt sind, streichen von Nord nach Süd, und stehen senkrecht oder steil gegen West geneigt. Sie zeigen aber eine ausgezeichnete transversale Schieferung, die von Ost nach West geht und mit 40 Grad gegen Nord fällt, so dass man sich hüten muss, diese Schieferung für Schichtung zu nehmen. Die Petrefacten sind durchaus nur, meist gelbbraune eisenrostige, Steinkerne von Spiriferiden (*Spir. loculatus. quadratus* u. s. w.), Strophonemen (*Str. tortuosa, undulata* u. s. w.), Orthiden (*Orthis pernoides*) neben seltenen Trilobiten (*Cryphaeus papilio, Fritschii* u. s. w.). Sie sind in Folge des Druckes, der in der Richtung von Nord nach Süd wirkte und die transversale Schieferung verursachte, gänzlich verdrückt und sitzen immer auf der schmalen Seite der geschlagenen Stücke auf, so dass es selten gelingt, deutliche gute Exemplare zu erhalten.

Tertiärablagerungen der thracischen Halbinsel. Da ich mir vorbehalte, die Tertiärbildungen des östlichen Thraciens, die zu sehr weitgehenden Schlussfolgerungen über die jüngsten geologischen Veränderungen in der pontisch-caspischen Region Veranlassung geben, in einer besonderen Abhandlung eingehender zu behandeln, so beschränke ich mich hier auf die allgemeinsten zum Verständniss der Karte nothwendigen Bemerkungen, und verweise im Uebrigen auf die bei der nachfolgenden Beschreibung der einzelnen Reiserouten gegebenen Details.

Die ganze westliche Hälfte der thracischen Halbinsel besteht aus tertiären Kalksteinbildungen. Den nördlichen Theil setzen eocäne Gebilde (Nummulitenkalke, Korallenkalke und thonig-kalkige Schichten von vollständig cretacischem Gesteins-Habitus) zusammen, die im Zusammenhang stehen mit der eocänen Umsäumung des Erkene-Beckens. In den eocänen Schichten bei Jarim Burgas habe ich ein Prachtexemplar von *Cancer punctulatus Desm.*, Bruchstücke von *Nautilus (Aturia) lingulatus Bch.*, *Nautilus undulatus Sow.*, *Pholadomya Puschi Goldf.*, *Isocardia*, *Spondylus*, *Cardium*, nebst zahlreichen Korallen, Nummuliten und anderen Foraminiferen gefunden.

---

[1]) Compt. rend. des Séances de l'Académie tom. LXIV. 1867.

Den Küstensaum des Marmora-Meeres von Stambul über Siliwri und bis über Rodosto hinaus bilden dagegen miocäne Ablagerungen. Diese sind bei Makrikiöi, Widos, Kütschlik Tschekmedsche u. s. w. höchst charakteristisch als *Mactra (podolica-)* und *Ervilia (podolica)*-Kalke entwickelt und gehören somit der sarmatischen Stufe an, die hier einen durchaus marinen Charakter trägt. Die tiefere Abtheilung der Wiener Neogenformation (Leithakalk-Bildungen und Badener Tegel) oder die mediterrane Stufe fehlt vollständig, und ebenso charakteristisch ist, dass auch die tieferen Bänke der sarmatischen Stufe mit *Tapes gregaria*, Cerithien, *Trochus podolicus* u. s. w. ganz fehlen; die *Mactra*- und *Ervilia*-Kalke von Makrikiöi, die einen ausgezeichneten Bau-Kalkstein liefern, entsprechen also vollständig den Steppenkalken der caspischen Region bei Tschalon-Chamur, Petrowsk, Derbent u. s. w.

Die sarmatischen Schichten sind überlagert von Süsswasserkalken und Süsswassermergeln, die voll sind von Melanopsiden, Neritinen, Paludinen, *Planorbis*- und *Helix*-Arten und an einigen Localitäten auch Congerien enthalten. Diese Süsswasser-Bildungen, deren grosse Verbreitung in der Levante Spratt nachgewiesen hat, unterscheide ich als levantinische Stufe von der sarmatischen Stufe. Dieselben erstrecken sich längs der Meeresküste über Bujuk Tschekmedsche, Siliwri, Eregli und Rodosto bis zum Fusse des Tekir-Dagh. D'Archiac (Viquesnel, II. pag. 476) erwähnt folgende, meist nur in Abdrücken oder Steinkernen erhaltene Fossilien:

Melanopsis incerta Féruss. (M. buccinoides) var.
„ *costata Féruss.*
Neritina Danubialis Desh. (in den Hohlräumen der Steinkerne noch die Farbenstreifung der Schalen bemerkbar)
Melania curvicosta Desh.
Cardium gracile Pusch.

Ferner pag. 479:

Unio Delesserti Bourg.
„ *indéf.*
Congeria indéf. (C. balatonica Partsch. nahestehend*)*
Cypris.

Die von diesen Süsswasser-Schichten überlagerten *Mactra*-Bänke der sarmatischen Schichten treten am Küstenrand nicht überall zu Tage, kommen aber nach den Angaben d'Archiac's (Viquesnel, II. p. 477) noch bei Aschiklar und Naipkiöi, westlich von Rodosto am Fusse des Tekir-Dagh vor.

Im Erkene-Becken treten, wie ich später zeigen werde, an die Stelle der Schichten der sarmatischen und levantinischen Stufe congerienreiche Schichten, hauptsächlich Congerienkalke, die einen ausgezeichneten Baustein liefern. und dem Steppenkalk von Odessa, Nowo Tscherkask u. s. w. nach der Auffassung Barbot de Marny's [1]) zu entsprechen scheinen.

Ich bezeichne diese Congerien-Schichten als pontische Facies oder pontische Stufe.

---

[1]) Barbot de Marny. Ueber die jüngeren Tertiärbildungen des südlichen Russland. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. LIII. 1866.

Als oberstes und jüngstes Glied der miocänen Schichtenreihe (thracische Stufe) erscheinen endlich Thonmergel-, Sand- und Geröll-Ablagerungen mit Lignit, die vielleicht der caspischen Formation Barbot de Marny's zu parallelisiren sind.

Dieselben sind jedoch so enge mit diluvialen Gebilden verbunden, dass ich auf der Karte eine Trennung nicht vornehmen konnte.

Dahin gehören z. B. die Ablagerungen im Walde von Belgrad.

Nördlich von Stambul findet man nämlich im Walde von Belgrad in dem Kessel, in welchem der grosse Bend (Wasserreservoir) von Belgrad liegt, 20 bis 30 Fuss mächtige Geröllbänke, welche dort unmittelbar über dem devonischen Grundgebirge lagern und vorherrschend aus Geschieben von Quarz, schwarzem Kieselschiefer, Hornstein und Jaspis bestehen; die thonigen Schichten sind stellenweise schneeweiss, die Sande und Gerölle aber sind häufig eisenschüssig roth und gelb und tragen dann vollständig den Charakter des sogenannten Belvedere-Schotters und Sandes im Wiener Becken, der als oberste fluviatile Bildung nach den in demselben häufig vorkommenden Säugethierresten (*Dinotherium, Mastodon, Hipparion* etc.) noch zur Neogenformation gerechnet werden muss. Aehnliche Thonmergel-, Sand- und Geröll-Ablagerungen, freilich ohne dass man in denselben bis jetzt charakteristische Thierreste gefunden hätte, sind es, welche zwischen Kilia und Karaburun die Ufer des Schwarzen Meeres bilden und weiter gegen Westen das ganze grosse Becken des Erkene erfüllen, und auch dort mit diluvialen Löss- und Sandbildungen so enge verknüpft sind, dass eine Trennung schwer möglich ist.

Am Ufer des Schwarzen Meeres zwischen Kilia und dem Kap Karaburun kommen nach Tchihatcheff[1]) in diesen Sand-, Thon- und Mergel-Ablagerungen Lignite von verschiedener Beschaffenheit vor. Zwischen dem Tschiftlik Akbunar und dem Dorfe Aghatschli zeigen diese Lignit-Einlagerungen eine Mächtigkeit von 1 Meter und darüber, und sind zum Theile so compact, dass sie eine schwarze Farbe annehmen, wie alte Kohlen, und keine Spur organischer Structur wahrnehmen lassen. Tchihatcheff bemerkt, dass dieses Vorkommen analog sei dem Lignitvorkommen bei Tschanak-Kalessi am asiatischen Ufer der Dardanellen, welches man auszubeuten versucht hat.

Auch Viquesnel[2]) erwähnt diese Vorkommnisse, sowie Schichten mit verkohlten Pflanzenresten und mit dikotyledonen Blättern in tertiären Ablagerungen bei Siliwri, Eregli und Aschiklar in der Gegend von Rodosto auf der Küste des Marmora-Meeres, die vielleicht demselben Horizonte angehören.

Ich möchte dem beifügen, dass ich es nicht für unwahrscheinlich halte, dass am Fusse des Urthonschieferrückens, welcher sich bei Tschataldsche nordwestlich von der Lagune von Bujuk Tschekmedsche inselförmig aus den Tertiärablagerungen erhebt, Lignite oder Braunkohlen abgelagert sind, namentlich z. B. auf der Terrasse längs des Karasu-Thales, auf welcher die Stadt Tschataldsche selbst liegt.

---

[1]) Tchihatcheff. Le Bosphore et Constantinople, Paris 1864, p. 545–549.
[2]) Viquesnel. Turquie d'Europe. Vol. II. p. 310 und 314.

Diluvium. Im Thale von Bujukdere lagern vollkommen lössartige Schichten, während an den Gehängen des Thales feuerfeste Thone, porzellanerdeartige Thone, gelbe und rothe Thone sich finden, die die verschiedenartigste Verwendung finden.

Die mannigfaltigen doleritischen andesitischen und trachytischen Eruptivgesteine am nördlichen Eingange des Bosporus, welche Tchihatcheff im 16. Capitel seines Werkes über den Bosporus ausführlich bespricht, hat Herr Baron von Andrian einer genauen petrographischen Untersuchung unterzogen, deren Resultaten ich nicht vorgreifen will [1]. Ich bemerke nur, dass ich in der Sammlung Abdulla Bey's neben den Hornblende- und Augitandesiten, neben den Andesitconglomeraten und grünen Andesittuffen von Riwa, Jum Burun, Poiras Kalessi auch schneeweisse verwitterte rhyolithartige Massen aus dem Thale unter Fli Burun an der asiatischen Seite gesehen habe.

Ich bin übrigens der Ansicht, dass keineswegs alle diese Gesteine einer und derselben Eruptionsperiode angehören, sondern dass die doleritischen und andesitischen Massen eine frühere Epoche bezeichnen, und in Beziehung stehen zu dem ausgedehnten Eruptionsgebiet basischer Gesteine weiter nordwestlich in der Gegend von Burgas, das ich später beschreiben werde. Dort stehen die Eruptivbildungen in engster Beziehung zu Schichten der unteren und mittleren Kreide, und charakteristisch scheint mir, dass nach der Tchihatcheff'schen Karte von Kleinasien auch das Eruptionsgebiet des Bosporus östlich an Kreideablagerungen angrenzt.

Die Bildung des Bosporus steht mit diesen Eruptionen nach meiner Ansicht in keinem Zusammenhang, sie gehört einer viel jüngeren Zeitperiode an.

Bemerkungen über die in Constantinopel verwendeten Bausteine.

1. Den Hauptwerkstein für Stambul liefern die zahlreichen Steinbrüche in den muschelreichen Kalken der sarmatischen Stufe bei Makri Kiöi und Widos, 2 Stunden westlich von Stambul an der Strasse nach Adrianopel. Das weisse Gestein besteht ganz und gar aus Steinkernen von *Mactra podolica* und *Ervilia podolica* und hat daher eine cavernöse Structur. Es bricht in den grössten Quadern und ist für Constantinopel, was für Paris der eocäne Grobkalk, für Wien der neogene Leithakalk, für Rom der Travertin ist; die gewaltige alte Stadtmauer von Stambul ist ganz aus diesem Material gebaut.

Aus compacteren Bänken dieser sarmatischen Kalke wird auch Kalk gebrannt.

2. Verschiedene Sorten, theils von sehr festem und compactem, theils von weicherem thonig-sandigem Kalkstein liefert die eocäne Kalksteinformation bei Jarim Burgas und St. Georgia, 4 Stunden westlich von Stambul; bei St. Georgia namentlich sind grosse Steinbrüche, in welchen Werksteine für Constantinopel gewonnen werden.

---

[1]) Die schöne Arbeit v. Andrian's ist seither unter dem Titel: Geologische Studien aus dem Orient von Ferdinand Freiherrn von Andrian im 2. Hefte des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt erschienen, auf das ich mir desshalb hinzuweisen erlaube.

3. Blaugrauer Knollenkalk aus der devonischen Formation des Bosporus, bricht in unregelmässigen plattigen Stücken, und wird an verschiedenen Punkten des Bosporus als Mauer- und Pflasterstein gebrochen, namentlich bei Rumeli Hissar, sowie zwischen Therapia und Bujukdere.

4. Schwarzer Kalk mit weissen Kalkspathadern von Umurjeri, auf der asiatischen Seite des Bosporus gegenüber Bujukdere, aus der devonischen Formation des Bosporus, bricht in grossen Quadern und Platten; grosser Steinbruch.

5. Blauer devonischer Kalk von Kuleli und Wani Kiöi, auf der asiatischen Seite des Bosporus gegenüber Arnautkiöi; ausgedehnte Steinbrüche, welche grosse Werksteine liefern, die man bei den Kaibauten am Bosporus verwendet findet.

6. Blauer und röthlicher Knollenkalk aus der devonischen Formation, von der Insel Adaces oder Antirovidos östlich von Principo; ein grosser Steinbruch am Meeresufer, in welchem die grossen Quader für den Molo von Principo gebrochen wurden.

7. Porphyrit von der Insel Principo, ein poröses, eisenschüssiges Gestein, durch Steinbrüche oberhalb der Stadt Principo aufgeschlossen; liefert kleine Werksteine.

8. Gelbliche Sandsteinplatten vom Golf von Ismid in Kleinasien — die genaue Localität konnte ich nicht in Erfahrung bringen — werden in Pera als Trottoirplatten verwendet.

9. Trachyttuff vom Golf von Ismid, zu Fenster- und Thürstöcken verwendet.

10. Krystallinischer Kalk, Urkalk (Marmor) von der Insel Marmora im Marmora-Meer, zum Theil weiss, zum Theil grau geflammt und gebändert, bricht in den grössten Quadern und in dicken Platten; bei allen Prachtbauten in Constantinopel, in der Aja Sofia, in der Moschee Achmedje u. s. w. und zu Grabdenkmalen viel verwendet.

11. Marmor von Banderma (oder Panderma) am Golf von Cyzikus am Marmora-Meer in Kleinasien, ein licht fleischrother oder rosenrother, weissgefleckter dichter Kalkstein aus der Kreideformation, der eine prachtvolle Politur annimmt. Die weissen Flecken sind Rudistenschalen; auch gelbliche und buntgefärbte Marmorsorten kommen hier vor. Die Steinbrüche werden gegenwärtig von Herrn Groppler ausgebeutet, und sollen jährlich gegen 3000 Kubikmeter bearbeiteter Steine liefern; der Preis eines Kubikmeters wechselt nach der Qualität von 30 bis 60 Francs. Die prachtvollen Varietäten dieses Marmors werden hauptsächlich zur inneren und äusseren Ausschmückung von Prachtbauten verwendet; im Kiosk des Sultans bei den Süssen Wässern von Asien, ebenso im Hofe der Moschee Suléimanieh in Stambul besteht das Mosaikpflaster aus verschiedenen Sorten von Panderma-Marmor. — Tchihatcheff verzeichnet auf der geologischen Karte von Kleinasien bei Banderma nur eocäne Nummulitenkalke, was daher jedenfalls nicht ganz richtig ist.

2. Das Becken des Erkene oder das untere Maritza-Becken.

Der Erkene (Ergine bei Kiepert, Ergines oder Agrianes der Alten) ist der Hauptzufluss der unteren Maritza von links, der sich zwischen

Adrianopel und Enos, und zwar unterhalb Demotika mit der Maritza vereinigt und das ganze Gebiet zwischen dem Strandscha-Gebirge nördlich und dem Tekir-Dagh südlich entwässert. Dieses ausgedehnte Gebiet stellt eine von zahlreichen, im Sommer fast trockenen Wasserrinnen durchfurchte Hochebene dar, die eine Meereshöhe von 150 bis 200 Meter erreicht. Diese Hochebene, wasserarm, fast baumlos oder nur von niedrigem Eichenbuschwald bedeckt, trägt den Charakter einer Steppenlandschaft, deren Sterilität grell absticht gegen die ausserordentliche Fruchtbarkeit der Alluvialflächen in allen Thälern und namentlich im Maritzathale.

An den flachen Gehängen der Thalrinnen liegen mächtige vollkommen lössartige Lehmablagerungen, während auf den Plateauflächen vorherrschend sandige Thone, Sand- und Geröllablagerungen zu Tage treten, die namentlich, wo sie rostfarbig sind, ganz und gar den Charakter der sogenannten Belvedere-Schichten des Wiener Beckens an sich tragen. Ich halte diese Sand- und Geröll-Ablagerungen, die wahrscheinlich eine sehr ansehnliche Mächtigkeit besitzen und in welchen Holzopale keine seltene Erscheinung sind, für die jüngste tertiäre Ausfüllung des Beckens, wenn es mir gleich nicht thunlich erschien, auf der Uebersichtskarte dieselben von den quartären, d. h. von diluvialen Ablagerungen zu trennen. Ich habe sie oben (S. 13) als thracische Stufe von der levantinischen Stufe unterschieden.

Ueber die tieferen Schichten im Inneren des Beckens habe ich keine anderen Aufschlüsse erhalten, als dass da und dort graue oder weisse Thone, lichte Thonmergel und dünne kalkige Bänke zu Tage treten. Das Vorkommen von Lignit in diesen Ablagerungen halte ich nach dem früher Erwähnten für sehr wahrscheinlich.

Die äussere Umsäumung des Erkene-Beckens bildet ein eocänes Kalkgebirge (Nummuliten-, Korallen- und Nulliporenkalke), das nördlich bei Sarai, Wisa und Kirk-Klissi unmittelbar auf dem Gneiss des Strandscha-Gebirges auflagert.

Neben diesen eocänen Kalken und in discordanter Lagerung über denselben treten aber an mehreren Punkten der Umgrenzung des Beckens, wie bei Jena, bei Adrianopel, bei Demotika, bei Tomlektschi am rechten Maritzaufer oberhalb Feredschik und am nördlichen Fusse des Tekir-Dagh bei Malgara mächtige Kalk- oder auch Kalkmergelbänke auf, die ganz erfüllt sind von Steinkernen und Schalen von Congerien, und neben diesen nur wenige andere Muschelreste enthalten.

Im Viquesnel'schen Werke (II. p. 472) sind die mittelgrossen Congerien, deren Steinkerne den cavernösen, als Baustein verwendeten Kalkstein von Jena bilden, von d'Archiac als der *Congeria balatonica Partsch* nahestehend bezeichnet. Aus einer Schlucht bei Bunar Hissar beschreibt d'Archiac ferner einen Kalkstein desselben Horizontes mit *Corbula nucleus Lam., Cardium claudiense? Eichw.* und *Mytilus acutirostris Goldf. (= Cong. Basteroti Desh.)*. Die Congerien-reichen braunen Mergel von Demotika enthalten eine kleine Form, ähnlich *Congeria Brardi*. Im Viquesnel'schen Werke und ebenso auf den Karten sind diese Congerienkalke als *Mytilus*-Kalke bezeichnet; von ihrer discordanten Auflagerung auf den Nummulitenkalken gibt Viquesnel (II. p. 429 und 430) instructive Durchschnitte aus der Gegend von Bunar Hissar und Jena.

Ich habe auf der Karte die Hauptlocalitäten dieser Congerienkalke und Congerienmergel, die eine der auffallendsten Erscheinungen im Erkene-Becken bilden, und in ihrer engen Verknüpfung mit den eocänen Kalken eine höchst eigenthümliche Rolle spielen, besonders bezeichnet und nenne dieselben die pontische Stufe. Ich bemerke aber ausdrücklich, dass Schichten der sarmatischen Stufe bis jetzt im Innern des Erkene-Beckens nirgends nachgewiesen sind, und dass im Erkene-Becken die Congerien-Schichten daher an die Stelle der Ablagerungen der sarmatischen und der levantinischen Stufe zu treten scheinen (vergl. S. 12).

Die Trachyte von Enos, Ipsala und Feredschik am südwestlichen Rande des Beckens sind theils eocänen, theils miocänen Alters und stehen in Verbindung mit ausgedehnten Conglomerat- und Tuffbildungen. Sie haben ihr Analogon in den ungarisch-siebenbürgischen Trachyten und Trachyttuffen.

In der Gegend von Tschorlu endlich scheinen einige kleine isolirte Basaltkuppen vorzukommen. Einen Punkt südwestlich von Tschorlu erwähnt Viquesnel (II. p. 312), und für andere Punkte spricht die häufige Verwendung von Basaltblöcken im Mauerwerk der Han's auf dem Plateau zwischen Tschataldsche und Sarai. Auch in Ainadschik, Ireboly und Lüle-Burgas sieht man viel Basalt als Baustein verwendet, ohne dass jedoch die Localitäten, wo der Basalt ansteht, bis jetzt nachgewiesen wären.

Ueber die Verhältnisse am Nordrande des Erkene-Beckens und ebenso über die westliche Begrenzung des Beckens geben die Reiserouten von Stambul nach Adrianopel und von Enos nach Adrianopel noch weiteren Aufschluss.

(1.) Von Stambul nach Adrianopel, längs der sogenannten Bergstrasse über Sarai, Wisa und Kir-Klissi.

Von Stambul über Makrikiöi und St. Stephano bis zur Lagune von Kutschuk Tschekmedsche herrschen jungtertiäre (miocäne) Kalkstein- und Mergelbildungen. Die obersten Schichten, die nur von einer schwachen Ackerkrume bedeckt sind, bestehen aus Mergelkalken, die von vielen thonigen Zwischenmitteln durchzogen und stark verwittert sind; sie enthalten sehr zahlreiche Steinkerne und Hohlabdrücke von Süsswasser-Schnecken (*Melanopsis-*, *Paludina-*, *Planorbis-* und *Neritina*-Arten) und geben sich dadurch als Süsswasserbildungen (levantinische Stufe) zu erkennen.

In 10—20 Fuss Tiefe lagern darunter marine sarmatische Schichten, und zwar feste massige Kalkbänke, die ganz und gar aus Muschelsteinkernen von *Mactra podolica* und *Ervilia podolica* bestehen. Diese Kalkbänke sind durch zahlreiche Steinbrüche zwischen Makrikiöi und Widos aufgeschlossen und liefern vortreffliche Werksteine, sowie Kalk zum Kalkbrennen.

Zwischen Kutschuk-Tschekmedsche und Jarim Burgas treten an die Stelle der miocänen Ablagerungen alttertiäre eocäne

Sandstein- und Kalkstein-Gebilde, die nördlich von Jarim Burgas [1]) eine weite Ausbreitung bis an die Ufer des Schwarzen Meeres haben, und ein von felsigen Thälern durchschnittenes Plateauland von 200 bis 250 Meter Meereshöhe darstellen.

Die verschiedenen Etagen dieser 80 bis 100 Meter mächtigen Eocänformation liefern bei Jarim Burgas, St. Georgia u. s. w. verschiedene Sorten von Werkstein, einen weichen leicht bearbeitbaren thonigen Kalkstein von gelblichweisser Farbe, aber auch feste dichte, marmorartige Kalksteine von der Qualität des „Karstmarmors". Der Weg von Jarim Burgas nach Tschataldsche überschreitet das eocäne Kalkplateau bei Maarli und zieht sich von da herab in das breite sumpfige Thal des Karasu.

Jenseits dieses Thales erhebt sich bei Tschataldsche ein nord-südlich streichender theilweise bewaldeter Hügelrücken, der aus Urthonschiefer oder Phyllit besteht, an welchen östlich steil aufgerichtete Kalk- und Conglomeratbänke der Eocänformation angelagert sind.

Die Phyllitschichten wechsellagern mit Quarziten und mit feldspathreichen Gneiss ähnlichen Bänken. Die Schichten, steil aufgerichtet, streichen von NW. gegen SO.

Bei Indschies tritt der eocäne Kalkstein am rechten Ufer des Karasu in einem steilen Felsabsturz, in welchem sich merkwürdige alte Excavationen, ähnlich wie bei Jarim Burgas, befinden, wieder zu Tage. Derselbe ist auch hier von einer feinkörnigen erdigen Beschaffenheit (an Mastrichter Kreidetuff erinnernd), so dass sich vortreffliche Werksteine daraus gewinnen lassen. Die Schichten sind theilweise voll von kleinen Ostreen, Pectens, Bruchstücken von Echiniden u. s. w.

Der Charakter der Gegend ändert sich bei Indschies abermals. Bis zum Januk Han führt der Weg am linken Ufer des Karasu über ein ausgedehntes Schotterfeld des Flusses, und steigt dann langsam an auf ein sehr ausgedehntes steriles Plateau, das sich von der Küste des Schwarzen Meeres beim Derkos-See bis zum Marmora-Meer erstreckt und im Gebiet der Wasserscheide eine Meereshöhe von 260 Meter erreicht. Dieses Plateau besteht aus Ablagerungen von Sand, Lehm und Geröllen (alles Kieselgesteine, Lydit, gelber und rother Jaspis, Quarz), die nur eine kümmerliche Vegetation von Eichengestrüpp tragen. Die Gegend ist wasserarm und äusserst spärlich bevölkert.

Beim Hassan-Han stehen etwas aufgerichtete eisenschüssige Bänke von Conglomerat und Sandstein an. Auf dem Plateau zwischen dem Hassan- und Bujuk - Han treten horizontale Bänke eines petrefactenleeren thonigen Sandsteines, überlagert von weissen Thonmergeln, zu Tage. Die Sandsteine geben zur Bildung des feinen losen Steppensandes Veranlassung. In diesem Sand eingebettet trafen wir im Wege zwei grosse Blöcke versteinerten, in Chalcedon und Hornstein umgewandelten Holzes, Stücke von einem Stamm von 2 bis 3 Fuss Durchmesser. In die Mauer des Bujuk-Han's sind weisse Nummulitenkalke und Basaltstücke mit Olivin eingemauert.

---

[1]) In dem Thale nördlich von Jarim Burgas nach St. Georgia finden sich in diesen Kalksteinen merkwürdige Felsexcavationen, welche ich in den Mittheil. d. k. k. geogr. Ges. 1870, Heft 5, näher beschrieben habe.

Bei Jenikiöi bringt die breite und flache, gut bebaute Thalmulde des Tschorlu Deressi einige Abwechslung in die Gegend, die jenseits des Tschorlu-Thales zwischen Jenikiöi und Sarai wieder denselben sterilen Buschwald- und Steppen-Charakter annimmt; der Boden besteht theils aus losem Sand, theils aus Lehm.

Bei Sarai ist man den höheren waldigen Bergketten des Strandscha-Gebirges bis auf eine Meile nahegerückt. Die Vorhügel bestehen aus Nummulitenkalk, das höhere Gebirge aus Gneiss, Granit und anderen krystallinischen Gesteinen. Im Thal des Manuka Deressi vor Sarai Lehmablagerungen, die zur Ziegelfabrikation benützt werden, ausserdem sowohl im Thale des Manuka als auch des Galata oder Sarai Deressi ausgedehnte alluviale Geröllablagerungen.

Zwischen Sarai und Wisa alluviale Schotter-, Sand- und Lehmablagerungen, zur Rechten eocäne Kalke, die an Hügelketten aus krystallinischen Gesteinen (quarzreicher grobkörniger Gneiss und Granit) angelagert sind. Bei Wisa Steinbrüche in einem gelblichen erdigen Kalkstein der Eocänformation, der vortreffliche leicht bearbeitbare Bausteine liefert. Diese weichen kreideartigen Kalkbänke (oft ganz wie Pläner) der Eocänformation sind überlagert von mächtigen Bänken eines sehr festen compacten Kalksteins, der zahlreiche Nulliporenreste und daneben vereinzelt kleine Nummuliten von der Form von *Nummulites Raymondi d'Arch.* oder *Nummulites rotularius Desh.* enthält; Formen, wie sie in den Nummulitenkalken der Krimm auftreten. (S. Baily, fossils from the Crimea. Quart. Journ. 1858. p. 142.)

Die Gegend von Wisa ist für ein genaueres Studium der eocänen Gebilde des östlichen Thraciens jedenfalls eine der wichtigsten. Die Nummulitenkalke erreichen hier eine Meereshöhe von wenigstens 400 Meter. Bei Serbaskiöi jungtertiärer, weicher gelber Sandstein der thracischen Stufe.

Aus dem fruchtbaren Thalbecken von Wisa steigt der Weg bei Bazarlik über plattige Kalke auf ein ausgedehntes mit theils eisenschüssigem, theils schneeweissem Quarzgerölle bedecktes Waldplateau, das von flachen lehmerfüllten Thalfurchen durchzogen ist. In diesen Thälern steilwandige Abstürze des völlig lössartigen Lehmes.

Jenseits des Teke Deressi (oder Bujuk Dere) beginnen wieder die eocänen Kalkschichten, die bei Bunar Hissar schneeweiss sind und einen kreideartigen Charakter an sich tragen. Die dünngeschichteten Kalkbänke fallen hier und bei Jena ganz gleichmässig flach gegen Süden ein. Bei Teke, Bunar Hissar und in Jena ein grosser Reichthum an frischem Quellwasser mit einer Temperatur von $10\frac{1}{2}$ Grad R., das den eocänen Kalken entströmt.

Bei Jena lagert über dem eocänen, feinsandigen Kalkstein discordant miocäner Congerien-Kalk in ungefähr 10 Fuss mächtigen Bänken, aus welchem Werksteine gebrochen werden.

Zwischen Jena und Kirk-Klissi wieder sterile von nordsüdlich laufenden Thalfurchen durchzogene Plateaus. Auf den Plateauflächen sind hauptsächlich Schotter und Sand abgelagert, in den Thalmulden mächtige Massen von lössartigem Lehm. An den Gehängen des Bujuk Dere, vor Kirk-Klissi unmittelbar oberhalb der Brücke treten von neuem die eocänen Kalksteine als Korallen-Kalke, schroffe Felsmassen bildend, zu Tage. Der

Kalkstein wird hier in zahlreichen Kalköfen gebrannt. Jenseits der Brücke am Abhang weiche thonig-kalkige Schichten, und auf dem Plateau von Kirk-Klissi eocäner Kalkstein, z. Th. von Sand und Schotter, oder mit einer dicken Humus-Schichte bedeckt.

Der eocäne Kalk tritt auf dem Plateau von Kirk-Klissi in südwestlicher Richtung bis zu dem Dorfe Karader zu Tage. Von da an ist das Plateau wieder bedeckt von eisenschüssigem Schotter, Sand und Lehm. Von Jenidsche an verschwinden die Geröllablagerungen mehr und mehr, der Boden wird sandig und lehmig und hat in der Umgegend von Haskiöi eine tiefschwarze Humus-Decke.

Anderthalb Meilen westlich von Haskiöi fällt das Plateau mit einer deutlichen Terrasse in das von Alluvionen erfüllte Maritza-Thal bei Adrianopel ab.

Adrianopel selbst liegt am Abhange der Terrasse zwischen der Tundscha und der Maritza bei deren Zusammenfluss, und breitet sich von da in das Alluvial-Gebiet beider Flüsse aus.

Ueber die Zusammensetzung der höheren, wahrscheinlich mioeänen Terrasse gibt der Abhang am linken Ufer der Tundscha gegenüber dem alten Serail Aufschluss. Man sieht hier horizontale Bänke eines sehr weichen feinkörnigen glimmerigen Sandsteines zu Tage treten, in welchem nur einzelne Platten fester cementirt sind. Der weiche Sandstein hat eine gelbe Lössfarbe und bricht auch steilwandig wie Löss ab. Zwischen den Sandsteinbänken lagern schwache Mergelschichten, die undeutliche Pflanzenreste enthalten. Ich rechne diese Ablagerungen noch mit zur thracischen Stufe.

(2.) Von Enos nach Adrianopel.

Das Mündungsgebiet der Maritza bei Enos bilden ausgedehnte Sümpfe, die sich in nordöstlicher Richtung weit in's Land hinein erstrecken, bis gegen Russkiöi und Ipsala und diese Landstriche zu sehr gefürchteten Fiebergegenden machen.

Die Stadt selbst liegt am linken Ufer der Maritzamündungen auf einer aus jungtertiären Austern-Bänken gebildeten Terrasse. Nordöstlich von der Stadt erhebt sich der Tschatal Tepe (Gabelberg) ein umfangreicher Gebirgsstock von röthlichem und weisslichem echtem Trachyt, dessen Fuss in mächtige Trachyt-Conglomerate und Tuffablagerungen gehüllt ist. Am Südabhang des Berges liegt das Kloster St. Athanasius. Der Trachyt des Tschatal-Tepe liefert einen guten Werkstein.

Der Grundstock des Gebirges am rechten Maritza Ufer besteht aus Granit, Gneiss, Amphibolschiefer, Glimmerschiefer und Urkalk, also aus Urgebirge, welchem eocäne und miocäne Tertiärbildungen an- und aufgelagert sind, und das an zahlreichen Punkten von trachytischen und andesitischen Eruptivmassen durchbrochen ist, die ihrerseits wiederum von ausgedehnten Tuffablagerungen begleitet sind.

Das östliche Maritza-Ufer bilden von Kalderkoz aufwärts ausgedehnte Diluvial-Flächen, die in Terrassen gegen das Inundationsgebiet der Maritza abfallen. Demotika gegenüber treten nach Viquesnel (II. S. 413) am linken Maritza-Ufer nördlich von Usun Köprü, und am Abhange der Hügel von Tschakmak Bänke von muschelreichem miocänem

Kalkstein zu Tage, dessen Bindemittel theilweise krystallisirter, kohlensaurer Kalk, Calcit, ist, der spiegelnde Facetten in dem Gestein bildet. Der Kalk soll voll sein von Steinkernen von flachen Bivalven (Bestimmungen sind leider nicht gegeben) und wird als Baustein in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen. Auch weiter südlich bei Maltepe treten diese Bivalven-Kalke unter den Geröll- und Lehmablagerungen der Plateauflächen zu Tage. (II. S. 414.)

Nach den von dem Herrn Ingenieur Tafel längs der Strecke von Makri (Dedeač) bis Adrianopel am rechten Maritza-Ufer gesammelten Gesteinsproben lassen sich die geologischen Verhältnisse leicht erkennen. Bei Makri kommen graue Kalkglimmerschiefer und Phyllite vor. Bei Schenlar, Trajanopolis und Lidscha Kiöi werden trachytische Gesteine vorherrschend und zwar theils echter Trachyt von röthlicher und grünlicher Farbe in Verbindung mit röthlichem Trachyttuff, theils dunkle andesitische Trachyte. In Lidschakiöi eine warme Quelle. — Bei Feredschik bilden den Rand des Gebirges tertiäre Kalksteine, Sandsteine und Conglomerate. Nördlich von Feredschik bei Marhamli beginnt ein stark coupirtes Terrain und mit ihm abermals ein ausgedehntes trachytisches Gebiet, das sich über Tomlektschi und Karabunar bis kurz vor Sufli erstreckt. Die zahlreichen Kuppen westlich von der Strasse zwischen Marhamli und Tomlektschi bestehen aus weisslichem Quarztrachyt (felsitischem Rhyolith) in Verbindung mit Rhyolithtuffen. In der Hügelkette östlich von der Strasse aber, welche in die Ebene vorspringt und um welche die Maritza einen grossen Bogen beschreibt, herrschen andesitische Varietäten von Trachyt vor. Bei Tomlektschi, ferner bei Sufli und von da nordwärts bis zu der grossen Biegung der Maritza bei Mandra herrschen jungtertiäre Sandsteine und Kalksteine. Sie enthalten zum Theil Congerien. Weiter nördlich von Mandra bis Demotika treten krystallinische Gesteine auf.

Nach den von Herrn Tafel mitgebrachten Proben kommen auf dieser Strecke vor: weissglimmeriger Granit (Pegmatit) bei Saltikiöi, dünnplattiger weissglimmeriger Gneiss, bläulicher Urkalk und granatführender Glimmerschiefer ebenfalls bei Saltikiöi, kalkhaltiger Amphibolschiefer zwischen Saltikiöi und Karabeli. Die letzten Kuppen vor Demotika bestehen aus einem grobkörnigen dioritähnlichen Amphibolit.

Bei Demotika ändert sich der geologische Charakter der Gegend vollständig. Das Schloss von Demotika steht auf einem weichen gelblich weissen eocänen Kalkstein, welcher einen vortrefflichen leicht bearbeitbaren Baustein liefert, und eine grosse Verbreitung in nördlicher und nordwestlicher Richtung hat.

An dem grossen Kniebug der Maritza oberhalb Demotika, namentlich bei Taschdschi Arnautkiöi (steiniges Arnautendorf), stehen miocäne Kalksteine und Sandsteine an mit Congerien und Cardien. Von Sarykiöi nördlich endlich bis Adrianopel bilden ausgedehnte Diluvialterrassen den westlichen Rand des Inundationsgebietes der Maritza.

Ueber die nordwestlichste Ecke des unteren Maritza-Beckens erhalten wir Aufschlüsse durch Viquesnel. Die Hügel am rechten Maritza-Ufer zwischen Marasch und Ureis-Tschiftlik bestehen nach Viquesnel (II. S. 412) zu oberst aus mächtigen Ablagerungen von glimmerigem thonigem Sand und feinkörnigem Sandstein mit abwechselnden Schichten

von Thon und Thonmergel und mit untergeordneten Lagern von Kalkmergel mit Pflanzenresten. Ich erkenne darin dieselben Schichten, die ich oben (S. 384 [20]) vom linken Tundschaufer bei Adrianopel als der thracischen Stufe angehörig, beschrieben habe. Unter diesen jüngsten Tertiärschichten lagern aber bei Marasch mächtige feste Sandsteinbänke, in welchen kleine Congerien vorkommen. Weiter thalaufwärts gegen Ureis-Tschiftlik gehen diese Sandsteinbänke über in feste mächtige Kalkbänke, in Grobkalke, wie sie Viquesnel nennt, die aus nichts anderem als aus Steinkernen von Congerien bestehen und in zahlreichen Steinbrüchen Werksteine für Adrianopel und die ganze Umgegend liefern. Es sind dies dieselben Kalke, wie sie bei Bunar Hissar und Jena über dem Nummulitenkalk lagern, und welche dem Steppenkalk von Odessa zu parallelisiren sind (Pontische Stufe).

Die Hügel zwischen Ureis-Tchiftlik und Kadikiöi bestehen nach Viquesnel schon aus trachytischen Breccien und Conglomeraten, die mit dem ausgedehnten trachytischen Gebiet in der Rhodope zusammenhängen. Bei Tschermen steht wieder quarziger Sandstein an. In dieser Gegend bei Mustafa Pascha schliessen sich die eocänen Kalkstein- und Sandsteinzüge, welche die Umsäumung des unteren Maritzabeckens bilden, einerseits von Norden und andererseits von Süden her zusammen, und kurz oberhalb Ebibtsche tritt an beiden Seiten des Flusses auch schon das Urgebirge (Gneiss), auf welchem die Eocänformation auflagert, an einzelnen Stellen zu Tage, wo dasselbe nicht von den hier sehr mächtigen Diluvial-Ablagerungen, welche die Thalgehänge bilden, bedeckt ist. Schöne Diluvial-Terrassen auf dieser Strecke.

Erst bei Harmanli beginnt eine engere Felsschlucht von Gneiss, der stellenweise wie bei Ternowa in Granit und Syenit übergeht, bis sich zwischen Jerdeme (am linken Ufer) und Karaurmann das Thal wieder öffnet. Hier beginnen bereits die Alluvial- und Diluvial-Bildungen der Ebene von Philippopel, die nördlich der Maritza sich zu unabsehbaren Flächen ausbreiten und das Tundscha-Massiv westlich begrenzen.

Die Bausteine von Adrianopel.

1. Weisser krystallinischer Kalk (Urkalk), ähnlich dem Marmor von der Insel Marmora im Marmora-Meer, von Ortakiöi, 6 Stunden südwestlich von Adrianopel im Depotodagh; bricht in dicken Platten, und wird hauptsächlich zu Grabsteinen und Bildhauerarbeiten verwendet.

2. Gneiss von Lydscha bei Ortakiöi; bricht in grossen ebenflächigen Platten von vielen Quadratfuss Fläche, die sich vortrefflich zu Trotoirsteinen eignen.

3. Bimssteintuff oder Trachyttuff von Sur Nassau; ein lichtgrünes sandsteinartiges leicht bearbeitbares Gestein; eignet sich vorzüglich zu Thür- und Fensterstöcken.

4. Weisser erdiger Kalkstein von Akbunar, 3 Stunden nördlich von Adrianopel, aus der Eocänformation, ähnlich dem „Wiener Weiss“ und dem „Margarethner Stein“ aus dem Leithagebirge; bricht in Quadern, ein leicht bearbeitbarer Werkstein.

5. Dichter weisser Kalkstein von Arnautkiöi, 2 Stunden nordwestlich von Adrianopel, aus der Eocänformation; liefert Werksteine.

6. Weisser muschelreicher cavernöser Kalkstein von Taschle Müselim, 5 Stunden nordöstlich von Adrianopel und von Marasch; besteht ganz aus Steinkernen einer *Congeria* von mittlerer Grösse (viell. *Cong. balatonica*), bricht in Quadern und liefert einen vortrefflichen Werkstein, aus welchem z. B. die Moschee des Sultan Selim in Adrianopel gebaut ist.

7. Gelbbrauner mergeliger Kalkstein von Arnautkiöi bei Demotika, (miocäne Bildung) voll von verwitterten, erdigweissen Schalen einer kleinen *Congeria*, ähnlich *Cong. Brardi*, und von Cardien; bricht in dickplattigen Stücken, die Mauersteine oder kleine Werksteine liefern.

8. Grobkörniger tertiärer Sandstein, zu Mühlsteinen viel verarbeitet, soll in der Nähe von Adrianopel gebrochen werden. Die genauere Localität konnte ich nicht erfahren.

3. Der Tekir-Dagh oder die heiligen Berge.

Vom Vorgebirge Combos (Kumbas bei Kiepert) südwestlich von Rodosto zieht sich eine vielkuppige Bergkette mit einer Gipfelhöhe von 600 bis 800 Meter in südwestlicher Richtung nach dem Meerbusen von Saros. Dies sind die heiligen Berge des Demosthenes oder der Tekir-Dagh der neueren Karten. Nach Norden lehnen sie sich an ein Plateau von 200 bis 300 Meter Meereshöhe an. Am Golf von Saros gabelt sich die Kette; sie schickt einen Ausläufer in südwestlicher Richtung, der die Halbinsel Gallipoli bildet und einen zweiten, den Kuru-Dagh, nach Westen, der den Golf von Saros nördlich begrenzt und in dem trachytischen Tschataltepe am Mündungsgebiet der Maritza endet.

Für die Darstellung der geologischen Verhältnisse dieses Gebietes, das ich auf meinen Reisen nicht berührt habe, muss ich mich vor Allem auf die Angaben Viquesnel's auf den Blättern 2 (Fig. 3) und 3 (Fig. 1) des Atlasses und in den betreffenden Itinerarien (Bd. II, S. 315 bis 326) beziehen [1]). Da Viquesnel sich fast stets auf rein petrographische Beschreibungen der einzelnen Localitäten beschränkt und auch diese vielfach in Bezeichnungen gibt, die dem heutigen Standpunkte der Geologie nicht mehr entsprechen, so ist es äusserst schwierig, aus seinen Angaben Schlüsse auf die verschiedenen Formationen und deren Verbreitung zu ziehen. So viel geht jedoch mit Sicherheit aus Viquesnel's Angaben hervor, dass den Kern dieser Küstenketten altkrystallinische Gesteine (freilich spricht Viquesnel meist von terrain de transition) bilden, und zwar hauptsächlich Gesteine der Phyllitzone, die umhüllt und überlagert sind von eocänen Nummuliten-Kalken und Nummuliten-Sandsteinen und von jungtertiären Sand-, Kalk- und Thonmergel-Bildungen.

Bei Axamil erwähnt Viquesnel (S. 317) ausdrücklich steil aufgerichtete Schichten von Glimmerschiefer oder Talkschiefer, von Thonschiefer und Quarzit. Höchst auffallend ist mir aber die Angabe (S. 321),

---

[1]) Vergl. auch Boué, Esq. S. 101 und Rec. d'Itinér. I. S. 144.

dass der Gipfel des 695 Meter hohen Mt. Elias aus Nummuliten-Kalk bestehen soll, und dass am Abhange des Berges Nummuliten-Kalke und Nummuliten-Sandsteine mit rothen, grünen und gelben Thonen in steil aufgerichteten, z. Th. sogar senkrecht stehenden Schichten wechseln.

Der Phyllitrücken, den ich bei Tschataldsche (Siehe S. [18]) nachgewiesen habe, hat somit sein Analogon in dem Hervortreten des krystallinischen Grundgebirges im Tekirdagh und es bilden diese Vorkommnisse ein Mittelglied zwischen den krystallinischen Massivs des Strandscha-Gebirges und der Rhodope einerseits und den ausgedehnten krystallinischen Gebieten jenseits des Marmora-Meeres und der Dardanellen auf asiatischer Seite andererseits, welche Tchihatcheff auf seiner geologischen Karte von Kleinasien verzeichnet.

Bekanntlich ist auch die dem Tekir-Dagh gegenüberliegende Marmora-Insel, von welcher Capitän Spratt (Quart. Journ. XIV, 1858 S. 213) einen instructiven Durchschnitt gibt, wesentlich aus altkrystallinischen Gesteinen zusammengesetzt. Der gegen 2000 Fuss hohe centrale Rücken der Insel besteht nach Spratt aus einer eruptiven Masse von porphyrartigem Granit, während den übrigen Theil der Insel graue und blaue Thonschiefer, gewundene glimmerige Thonschiefer mit mächtigen Lagermassen von Urkalk, der ja bekanntlich auf der Insel Marmora in grossartigem Maassstab gebrochen wird, zusammensetzen.

Die benachbarten Inseln Pascha Liman und Kulali sind nach Spratt (a. a. O. S. 218) vulcanisch.

Auf der Halbinsel von Gallipoli und ebenso jenseits der Dardanellen auf asiatischer Seite hat Spratt (a. a. O. S. 215) ein ausgedehntes Gebiet tertiärer Süsswasser-Bildungen [1]) nachgewiesen, das er ganz richtig mit den oben beschriebenen (S. [12]) Süsswasser-Bildungen an der nördlichen Küste des Marmora-Meeres zwischen Constantinopel und Rodosto in Verbindung bringt. Die Dardanellen-Strasse durchschneidet dieses Gebiet; die steilen Klippen an beiden Seiten der Strasse entblössen horizontale Bänke von grauen und grünlichen Mergeln, von erdigem Kalkstein, von braunem Sand und Sandstein und

[1]) Von Herrn Dr. R. Baur, Prof. der Chemie an der Ingenieur- und Artillerie-Schule in Pera erhielt ich eine Probe eines merkwürdigen schwarzen Schwefels, der in diesen jüngsten Tertiärbildungen bei Tschanak Kalessi auf der asiatischen Seite der Dardanellen vorkommen soll. Dieser Schwefel hat eine grauschwarze Farbe, und gibt sich unter der Loupe als ein inniges Gemenge von Schwefel und mikroskopisch kleinen Pyritkrystallen in Hexaëderform zu erkennen. Eine von meinem Collegen Herrn Prof. Dr. Weselsky ausgeführte Analyse ergab folgendes Resultat:

Schwefel mit Schwefelwasserstoff extrahirbar	36·99
„ „ „ nicht extrahirbar	1·60
Zweifach Schwefeleisen	12·57
Kieselsäure	45·80
Thonerde	0·90
Alkalien	0·30
Kohle	0·70
Feuchtigkeit	0·50
Verlust	0·64
	100·00

von Conglomeraten, volle 700 bis 800 Fuss mächtig. Aus diesen Schichten werden folgende Fossilien angeführt (a. a. O. S. 216 bis 217) *Corbula* (?), *Unio, Paludina, Cardium, Cypris, Cyrena* (?), *Melanopsis, Melania, Nerita, Dreissena (Congeria)*. Auch Knochenreste von einem Proboscidier werden erwähnt, aber ohne nähere Bestimmung.

Spratt weist die analogen Bildungen nach auf Euböa, Samos, an der Küste von Griechenland, im Wardar-Gebiet bei Salonik (Quart. Journal XIII. S. 177—184), in grosser Verbreitung in Kleinasien, am Golf bei Smyrna, auf Scio, auf Mitylene, auf Tenedos u. s. w. und schliesst daraus mit Recht auf einen grossen levantinischen Süsswassersee in der späteren miocänen oder pliocänen Periode, auf ein Süsswasser-Becken, das über die ganze nördliche Hälfte des griechischen Archipels verbreitet war, das Wardarthal weit hinauf reichte, das ganze thracische Becken (Erkene-Becken) und das Marmora-Meer erfüllte; denn nirgends innerhalb einer Linie, die das Südende von Euböa mit der kleinasiatischen Küste beim Meander verbindet (Spratt, Quart. Journ. XIII. 1857, S. 183) habe man ältere marine Tertiärbildungen von miocänem Alter gefunden. In der That fehlen, wie wir gesehen haben, die miocänen Ablagerungen der mediterranen Stufe vollständig südlich vom Balkan, und Ablagerungen des Sarmatischen Meeres scheinen über das Marmora-Meer nicht hinaus zu gehen.

Der höhere Rücken, an der Nordwestseite der Halbinsel von Gallipoli besteht wahrscheinlich aus Phyllit.

4. Das Strandscha-Gebirge und das Tundscha-Massiv.

Zwischen dem Erkene-Becken einerseits und den südbalkanischen Niederungen bei Jamboli und Jeni Saara andererseits liegt ein altkrystallinisches Massiv, das vorherrschend aus Gneiss (Glimmergneiss und Hornblende-Gneiss mit vielen Einlagerungen von krystallinischem Kalk) ferner aus Granit und Syenit besteht. Südwestlich bei Harmanli an der Maritza hängt dieses Massiv durch eine Urgebirgsbrücke, welche das Erkene-Becken oder das untere Maritza-Becken bei Adrianopel (40 Meter) von dem Becken von Philippopel (170 Meter) oder von dem oberen Maritza-Becken trennt, mit dem Urgebirgsmassiv der Rhodope oder des Dospoto-Dagh zusammen. Das Verbindungsglied ist ein stark coupirtes Hügelland, das bei Mustafa Pascha beginnt und bei Uzundschowa wieder allmählig in die Ebene von Philippopel verläuft.

Die Maritza durchbricht auf dieser Strecke in einem theilweise sehr engen und felsigen Defilé, die aus Gneiss und Granit bestehende Urgebirgsbrücke und erreicht bei Harmanli die im Allgemeinen um 130 Meter tiefer gelegene Stufe des unteren Maritza-Beckens.

Durch den nordsüdlichen Lauf der Tundscha von Jamboli bis Adrianopel ist jenes krystallinische Massiv, das ich das Tundscha-Massiv nenne, in zwei ungleiche Hälften getheilt, eine kleinere westliche und eine grössere östliche. Diese letztere Hälfte besteht aus einem Hochplateau, das östlich von der Linie Kirk-Klissi bis Umur-Fakih in einen vielkuppigen von NW. nach SO. streichenden Mittelgebirgszug ausläuft, der auf den Karten bald Kütschük Balkan (Kleiner Balkan), bald nach dem Städtchen Strandscha östlich von Sarai das Strandscha-Gebirge

genannt wird. Schon Boué (la Turquie d'Europe I. S. 101—103) hat hervorgehoben, dass es eine falsche Vorstellung sei, diesen Gebirgszug als einen südöstlichen Ausläufer des Grossen Balkan, des Hämus, zu betrachten, von dem er nicht bloss geologisch, sondern auch orographisch vollständig geschieden ist. Dagegen kann man, da, wie wir gesehen haben, das Tundscha-Massiv mit dem Massiv der Rhodope in Verbindung steht, mit Recht das Strandscha-Gebirge als äussersten östlichen Ausläufer des Systems der Rhodope betrachten, oder genauer genommen, als östlichsten Theil jenes versunkenen Mittelgliedes zwischen dem Balkan und der Rhodope, von dem die rumelischen Mittelgebirge, der Karadscha-Dagh und die Sredna-Gora die Reste sind, und dem das krystallinische Gebirge zwischen Slatitza am Fusse des Balkan und Samakov am Isker, das Ichtimaner Mittelgebirge, angehört. Mit diesem letzteren Gebiet stimmt das Tundscha-Massiv auch in geologischer Beziehung vollkommen überein.

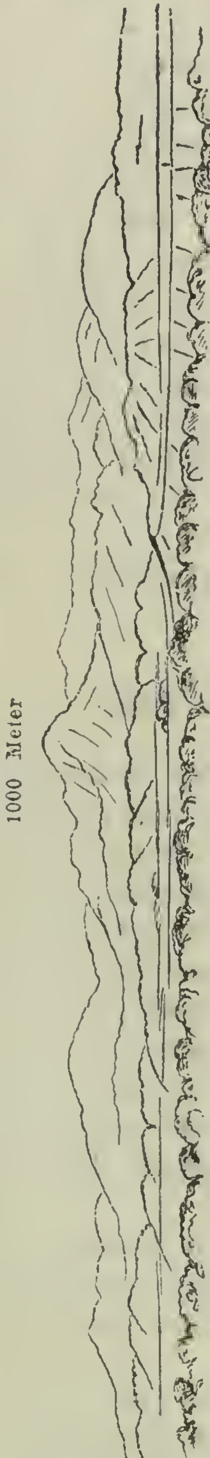


Fig. 1. Ansicht des Strandscha-Gebirges von dem Plateau zwischen Jena und Kirk-Klissi gegen Nord.

Das Strandscha-Gebirge bildet die südwestliche Küstenkette des Schwarzen Meeres mit Steilabfall gegen das Meer, mit flacher Abdachung gegen das thracische Steppenplateau; auf seinem Rücken verläuft die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meer und dem Ägäischen Meer, seine höchsten Gipfel erreichen eine Meereshöhe von nahezu 1000 Meter. Es ist ein wildes wenig durchforschtes Waldgebirge, das noch Eichenurwälder besitzt und dessen Waldbedeckung auffallend contrastirt gegen die baumlosen Steppen des Erkene-Beckens.

Ich gebe in dem beistehenden Holzschnitt eine Ansicht dieser Gebirgskette, wie sie sich von dem Plateau zwischen Jena und Kirk-Klissi darstellt. Man erkennt im Vordergrund die thracische Hochfläche, darüber den Zug der eocänen Kalksteine, der sich an den Fuss der ansteigenden krystallinischen Kette anlagert. Der höchste Gipfel in der Mitte der Kette liegt bei Azaras (oder Sazara) der Kiepert'schen Karte, auf der Linie zwischen Kirk-Klissi und Samakov, und ist auf der Viquesnel'schen Karte mit 1000 Meter Meereshöhe bezeichnet.

Nach Viquesnel (II. S. 420—421) gehört diesem aus Gneiss, Glimmerschiefer, Talkschiefer und Urkalk bestehenden Gebirge ein bedeutender Syenitstock an, welcher zwischen Samakov und Trnowo liegt, und aus dessen Verwitterungs-Producten Magnet-Eisensand gewaschen wird, in ganz ähnlicher Weise, wie aus dem Syenitgrus des

Slakutscha-Gebirges und des Witosch bei Samakov im Sofia-District. Samakov im Strandscha-Gebirge und Samakov am südöstlichen Fusse des Witosch sind zwei Mittelpunkte türkischer Eisenindustrie, die freilich an beiden Orten auf gleich niedriger, halb barbarischer Stufe steht. Wie bei Samakov am Isker das Gneissgebirge in der Nähe der Syenit-Durchbrüche durchschwärmt ist von syenitischen und granitischen (Quarz- und Pegmatitgänge) Gangmassen, ebenso schildert Viquesnel auch das Gebirge bei Samakov am Schwarzen Meere.

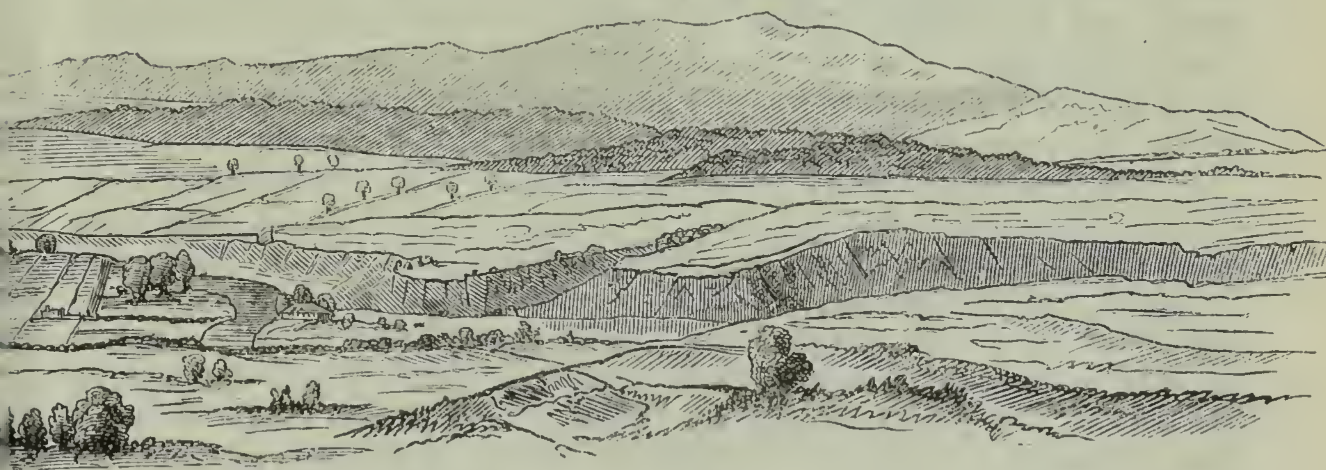
Ein Blick auf die Karte zeigt auch, dass dieses Syenitvorkommen einer nach Westen weit fortstreichenden Zone angehört, auf der Syenite und hornblendereiche Granite von entschieden eruptivem Charakter die am meisten in die Augen fallende Erscheinung sind. Dieser Zone gehören nämlich die Granite und Syenite bei Bujuk Derbend am linken Tundschaufer, bei Wakov am rechten Tundscha-Ufer, bei Trnowo an der Maritza, die Syenite von Philippopel, der magneteisenreiche Syenit des Slakutscha-Gebirges am Isker und endlich der kolossale Syenitstock des Witosch an.

Der westliche Theil des Tundscha-Massivs jenseits des Tundscha-Thales hat auf den Karten keinen besonderen Namen. Es erhebt sich hier das Urgebirge zu einem ansehnlichen gegen 900 Meter hohen bewaldeten Gebirgsstock, der mir als Sakarbair, oder Sacharbair, und von bulgarischer Seite als Kawa Göldschu bezeichnet wurde. Wahrscheinlich besteht dieser Gebirgsstock, dessen Fuss nördlich von Wakov, aus grusig verwittertem hornblendereichem Granit besteht, ganz aus Granit und Syenit. Auf den bisherigen Karten der europäischen Türkei ist er weitaus nicht genügend hervorgehoben, was um so auffallender ist, als dieser isolirte Stock weithin ins Auge fällt, und von Adrianopel, von Jamboli und von Jeni-Saara aus gut sichtbar ist.

Ich gebe eine Abbildung dieses Gebirgsstockes, wie ich ihn von einer Anhöhe bei Srem in der Richtung gegen Westen gesehen habe.

Fig. 2.

Ansicht des Sachar-Bair von Srem gegen Westen.



Weitere Details über das Tundscha-Massiv schliesse ich an meine Reise von Adrianopel nach Jamboli an.

Von Adrianopel nach Jamboli.

Auf der Reise von Adrianopel nach Jamboli hielten wir uns die erste Hälfte des Weges bis Srem am linken Ufer der Tundscha, von da bis Jamboli am rechten.

Schon eine Stunde nördlich von Adrianopel bei Jenikiöi bestehen die Anhöhen östlich von der Tundscha aus eocänem Kalkstein, der hier reich an Korallen ist und in mehreren kleinen Steinbrüchen als Baustein gewonnen wird. Bald darauf oberhalb Jenisikiöi tritt der Kalkstein auch am rechten Ufer zu Tage und bei Tatarkiöi beginnt mit einer grösseren Biegung des Flusses zuerst gegen West, dann wieder gegen Nord ein enges Felsdefilé, das sich erst 6 Stunden flussaufwärts unterhalb Srem zu einem kleinen Alluvialbecken öffnet.

In dem Tundscha-Defilé trifft man zuerst flach gegen Süd einfallenden eocänen Kalkstein, der eine Mächtigkeit von ungefähr 100 Meter hat, dann steil aufgerichtete fast senkrecht stehende, von Ost nach West streichende Schichten von Gneiss, der von zahlreichen Quarzadern durchzogen ist. Man kann sich also hier von der Auflagerung der eocänen Kalksteinformation unmittelbar auf dem Urgebirge aufs deutlichste überzeugen.

Der Weg führt, da das Defilé stellenweise unpassirbar ist, von Tatarkiöi an einem mit Lehm und grobem Quarzgerölle bedeckten Abhang hinauf auf das Plateau am linken Tundscha-Ufer.

Hat man die schmale Nummuliten-Kalkzone überschritten, so kommt man alsbald auf Gneiss, dessen Schichtenköpfe mit grosser Regelmässigkeit von Ost nach West quer über den Weg streichen, und der von zahlreichen Quarzgängen durchzogen ist. In der Hochebene von Demirkiöi lagert wieder Lehm und Gerölle über dem Gneissgebirge.

Nördlich und nordöstlich von Demirkiöi steigt das Plateau zu einem bewaldeten vielkuppigen Höhenzug an, der in seiner nordöstlichen Fortsetzung die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meere einerseits und dem Tundscha- oder Maritza-Gebiet andererseits bildet. Es ist eine sehr grobkörnige, porphyrartige Varietät von Gneiss, eine Art Gneissgranit, der in diesem Höhenzug die so charakteristisch hervorragenden Felskegel und Felskuppen bildet, zu welchen der Kara Tepe, Tschokke, Donki Tschekessi u. s. w. bei Demirkiöi gehören. Dieselbe Gebirgsart ist es auch, die nördlich von Kirk-Klissi die grottesken Felsmauern bildet, welche man vom Steppenplateau südlich von Kirk-Klissi sieht.

Auf dem Wege nach Jamboli überschreitet man die Wasserscheide zwischen dem hochgelegenen Dorfe Hamsabeli, von dem aus man noch bis Adrianopel sehen kann, und dem am nördlichen Abhang gelegenen Urumbeli. Der Rücken, welcher die Wasserscheide bildet, ist am Wege circa 410 Meter hoch und besteht aus grusig verwittertem Granit, der von unzähligen durchschnittlich $1/2$ Fuss mächtigen Quarzgängen durchzogen ist. Jenseits der Wasserscheide bei Urumbeli und von da hinab bis nach Srem beobachtet man eine fortwährende Wechsellagerung von Glimmergneiss, Hornblendegneiss, Kalkglimmerschiefer (Cipollin) und Urkalk, deren Schichten gleichförmig von Ost nach West streichen und gegen Nord mit 25 bis 30 Grad einfallen.

Unterhalb Srem breitet sich das Tundschathal zu einem etwa eine Stunde langen und eine halbe Stunde breiten, sehr fruchtbaren und gut bebauten Alluvial-Becken aus, durch das sich der Fluss in vielen Windungen schlängelt. Srem liegt am nördlichen Ende dieses Beckens. An dem Hügel nördlich von Srem treten Quarzitbänke zu Tage, die gegen Nord mit 45 Grad einfallen.

Aufwärts wird das Thal abermals eng und felsig, der Fluss macht eine grosse Biegung gegen Osten, die man dadurch abschneidet, dass man bei Srem den Fluss übersetzt. Der Weg führt nun am rechten Flussufer über grusig verwitterte Granit- und Syenit-Höhen, welche den nördlichen Fuss des Sachar-Gebirges bilden, bis man bei Schaharli eine ausgedehnte Alluvialebene betritt, die mit dem Tundscha-Thal im Zusammenhange steht.

Das Tundscha-Thal stellt von hier bis Jamboli eine breite theilweise sumpfige mit fettem schwarzem Humus bedeckte Alluvialfläche dar, die von Diluvial-Terrassen begrenzt ist, welche in demselben Maasse, als das Urgebirge beiderseits zurücktritt, an Breite zunehmen. Nur auf eine kurze Strecke treten längs des Abhanges, an welchem der Weg hinführt, noch einmal krystallinische Gesteine zu Tage und zwar kurz vor Karübdsche ein sehr zähes scharfkantig zerklüftetes Gestein, das am meisten Aehnlichkeit hat mit ungarischen Grünstein-Trachyten [1]), und im Dorfe Karübdsche selbst Gneiss.

Südwestlich von Karübdsche, in einer Entfernung von etwa 2 Stunden, erhebt sich über das niedrige Plateau, das sich nördlich an den Sachar-Bair in der Richtung gegen Jeni Saara anschliesst, inselförmig eine zweikuppige Berggruppe, die ihren Ursprung wahrscheinlich dem Hervortreten eines Eruptivgesteines verdankt, und die ich als einen der südwestlichen Vorposten des ausgedehnten Eruptionsgebietes östlich von Jamboli betrachte.

Von Karübdsche an sieht man kein anstehendes Gestein mehr. Das Diluvialplateau ist mit einer dicken Humus-Schichte bedeckt und fällt bei Fendekli circa 30 Meter hoch steil ab nach der Tundscha. Der Abhang entblösst hier Sand, Gerölle und Lehm. Bei dem Dorfe Karkekiöi steigt die Strasse von der Diluvial-Terrasse herab auf die Alluvialfläche des Flusses, und führt über diese vollends bis nach Jamboli.

5. Das subbalkanische Eruptionsgebiet zwischen Burgas und Jamboli.

Die Gegend zwischen Jamboli, Karnabat, Aidos, Burgas am Schwarzen Meer und von da südlich bis zum Cap Kury Burun am Golf von Inada ist ein Gebiet, in welchem seit dem Beginne der Kreideperiode, und von da an wahrscheinlich fortdauernd bis in die Miocänzeit Eruptionen basischer Gesteinsmassen, theils submarin, theils supramarin in grossem Maasstabe stattgefunden haben. Die Producte dieser eruptiven Thätigkeit sind eine grössere Anzahl von zum Theil in Reihen sich aneinander anschliessenden Bergrücken oder isolirten Kegelbergen und Kup-

---

[1]) Das Gestein besteht aus einer graugrünen Grundmasse mit kleinen Krystallen von grünlicher Hornblende und triklinischem Feldspath.

pen, die theils aus rothbraunen, Porphyrit ähnlichen Andesiten, theils aus augitreichen Andesiten und Doleriten (schwarzen Augitporphyren) zusammengesetzt sind, und schon durch ihre äussere Form sich als erloschene Vulcane zu erkennen geben. Diese sind begleitet von kolossalen Massen von Augit führenden Tuffen und Conglomeraten, welche an den beiden Rändern des Eruptionsgebietes, nördlich am Fusse des Balkans bei Aidos und südlich in der Region längs des Schwarzen Meeres zwischen Burgas und Cap Kury Burun mit ihren steil aufgerichteten Bänken ganze Hügel- und Bergketten zusammensetzen, in der Mitte des Eruptionsgebietes aber in mehr horizontaler Lagerung der Schichten das niedrige Plateau bilden, auf welchem zwischen Jamboli und Burgas die kaum bemerkbare Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meere und dem Ägäischen Meere verläuft. Die enge Verknüpfung dieser Eruptivtuffe und deren Wechsellagerung mit Schichten der unteren Kreide, das Vorkommen von Inoceramen in den grünen sandigen Tuffen von Aidos (vgl. den folgenden Abschnitt über den Balkan), Alles dies deutet auf den Beginn unterseeischer Eruptionen schon in der älteren Kreidezeit hin, während andererseits wieder der verschiedenartige petrographische Charakter der Eruptivmassen, unter denen sich neben porphyrit- und augitporphyrartigen Gesteinen auch echte Trachyte und Basalte finden, und die wohlerhaltene charakteristische vulcanische Form einzelner Eruptionspunkte für jüngeres Alter sprechen.

Dieses ausgezeichnete östliche Eruptionsgebiet zwischen dem Balkan und den Tundscha-Massiv hat sein vollständiges Analogon in einem westlichen Eruptionsgebiet bei Sofia, in dem sogenannten Lülün-Gebirge zwischen Sofia und Trn. Auch dort wechsellagern die Eruptivtuffe mit Kreideschichten, auch dort sind basische Gesteine (Oligoklas und augitreiche Andesite mit ausgezeichneter porphyrartiger Structur) die Producte der eruptiven Thätigkeit. Da nun gerade zwischen diesen beiden Eruptionsgebieten die Dislocationsspalte des Balkan verläuft, so liegt der Gedanke sehr nahe, diese Dislocation in directen Zusammenhang zu bringen mit jenen Andesit- und Doleriteruptionen.

Boué hat diesen beiden Eruptionsgebieten einen besonderen Abschnitt gewidmet (Esq. S. 144—149, Depôt de porphyre proxénique), auf welchen ich mir hinzuweisen erlaube.

Ueber Einzelnheiten, die das subbalkan'sche Eruptionsgebiet zwischen Jamboli und Burgas betreffen, kann ich aus meinen Itinerarien noch das Folgende mittheilen.

Von Jamboli nach Burgas.

Jamboli liegt am linken Ufer der Tundscha, an der Stelle wo der Fluss, nachdem er seine westöstliche Richtung dem Fusse des Balkan's entlang in eine nordsüdliche verändert und den von Osten herkommenden Azmakdere aufgenommen hat, einen niederen ost-westlich streichenden Hügelzug durchbricht, der das ausgedehnte Alluvial-Becken des Flusses am Fusse des Balkan's gegen Süden abschliesst und von dem Diluvial-Becken südlich von Jamboli trennt.

Diese Hügelkette besteht aus bald rothen, bald grünlichen oder auch gelblichen und grauen Kalkmergeln und schieferigen Kalken, die in dünnplattigen Bänken mit grossen ebenen Schichtflächen vielfach zu Tage

treten, und aus welchen man die rothen Steinplatten gewinnt, mit welchen die Stadt gepflastert ist.

Diese rothen schieferigen Kalke streichen mit ausserordentlicher Regelmässigkeit von Ost nach West, sind steil, oft fast senkrecht aufgerichtet und verflächen im Allgemeinen mit 40° gegen Nord, also gegen die Balkankette zu. Bei dem vollständigen Mangel an Petrefacten lässt sich ihr geologisches Alter nicht mit Sicherheit bestimmen. Sie dürften indessen nach dem in dem Abschnitt über den Balkan Gesagten der unteren Kreide, dem Neocomien, angehören.

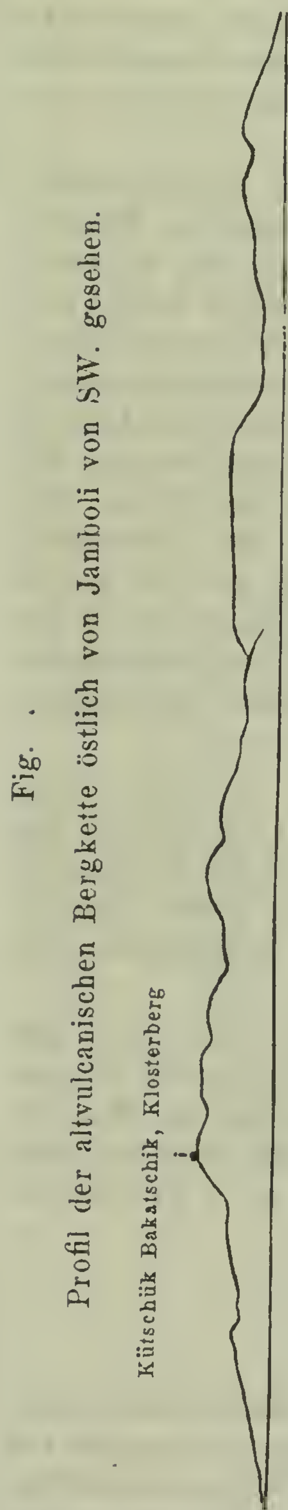


Fig. . Profil der altvulcanischen Bergkette östlich von Jamboli von SW. gesehen.

Aus diesen vorherrschend rothen, dünnplattigen Kalken erhebt sich östlich von der Stadt der Kirkarbair, eine aus einem braunrothen Porphyritartigen Gestein mit kleinen weissen Feldspathkrystallen bestehende Kuppe, von welcher man eine umfassende Aussicht über die ganze Gegend und namentlich nach dem gegen Norden steil aufsteigenden Balkan-Gebirge hat.

Von dieser Kuppe aus bemerkt man auch in nordöstlicher Richtung den Tusan Tepe und weiterhin mehrere ähnliche kleine Kuppen, die sich inselförmig in der Tundschaebene erheben, und als westliche Vorposten des grossen Eruptionsgebietes zwischen Jamboli und Burgas zu betrachten sind. Es kommen solche vereinzelte Eruptionspunkte am linken und rechten Tundschaufer bis über Sliwno hinaus vor.

In der Richtung gegen OSO. erhebt sich inselförmig aus dem flachwelligen Hügelland der Kütschük Bakatschik, der auf seiner gegen 700 Meter hohen Spitze ein weithin sichtbares Kloster trägt, und hinter ihm in derselben Richtung noch ein langer linearer Zug von Bergrücken und Kuppen, die auf einer und derselben Haupteruptionsspalte liegen.

Das Gestein vom Kirkarbair bei Jamboli besteht aus einer braunrothen Grundmasse, in welcher kleine weisse Krystalle von frischem triklinischem Feldspath, schwarzbraune Biotitblättchen, und grünlichschwarze Augitkörner eingesprengt sind. Ganz ähnlich zusammengesetzt, nur viel biotitreicher, ist nach Findlingen am Fusse des Klosterberges zu schliessen, auch das Gestein des Kütschük Bakatschik. Dagegen sind diese Gesteine gänzlich verschieden von dem Quarzporphyr des Tschatalkaje bei Sliwno (vergl. den Abschnitt über den Balkan). Die Handstücke vom Kirkarbair lassen sich kaum unterscheiden von den „Leutschit" genannten Eruptivgesteinen, wie sie in Steiermark bei St. Nicolai unweit Laufen und an andern benachbarten Punkten auftreten.

Von Jamboli nach Burgas durchschnitten wir das Eruptionsgebiet in fast genau westöstlicher Richtung und kamen am nördlichen Fusse jener Bergkette über ein flachwelliges Hügelland, oder über plateauförmig sich ausbreitende Höhen, die aus augitführenden Tuffen zusammengesetzt und von einer äusserst fruchtbaren tiefschwarzen Ackererde bedeckt sind, so dass man oft auf weite Strecken kein anstehendes Gestein sieht. Nur einzelne Blöcke von schwarzem Augitporphyr und von braunrothem Glimmerporphyr liegen herum.

In den Wasserrissen bei Aschlar tritt der kleine Augitkrystalle enthaltende Tuff grusig verwittert in deutlich geschichteten Bänken zu Tage, und nimmt zum Theil Mandelstein-Structur an. Bei Karadschilar am rechten Ufer des Baches, steile gegen 9 Meter hohe Felswände; hier wechseln feine sandige Tuffbänke mit groben Dolerit-Conglomeraten, in welchen man auch braunrothe schlackige Stücke findet. Bei Russo Castro macht der Bach einen grossen Bogen gegen Norden um eine nackte wild zerklüftete Felskuppe von augitreichem Dolerit, die sich aus dem Tuff erhebt, und bei Dschankardasch bezeichnet der Kara Tepe, oder Schwarze Stein (Augitporphyr) einen der östlichsten Eruptionspunkte. Von hier fällt das Tuffplateau ziemlich steil ab gegen die Lagune von Burgas. Von den Höhen bei Dschan Kardasch ist in der Richtung gegen WSW. ein isolirter Kegelberg von ausgezeichneter vulcanischer Form zu sehen, den ich zu 700 Meter Meereshöhe schätze.

Dass in der Gegend irgendwo Nummulitenkalke zu Tage treten, kann man aus dem Material schliessen, aus welchem die Mauer des Tschiftliks von Dschan Kardasch aufgebaut ist, zu der theils Blöcke von rothbraunem und schwarzem Augitporphyr, der hier viele grüne Pistazit-Ausscheidungen (nicht Olivin) enthält, theils gelbliche Mergelkalke, die voll von Nummuliten stecken, verwendet wurden.

Das nördliche Ufer der Lagune von Burgas bildet eine breite aus tiefschwarzem Marschboden bestehende Alluvialfläche, während Burgas selbst auf einer flachen Anhöhe liegt, die, wie der Steilabfall am Meeres-Strand zeigt, aus horizontalen Schichten von jungtertiärem oder diluvialem Sand und Mergel besteht, in welchen ich vergeblich nach Petrefacten gesucht habe. Am Strand viel Magneteisensand.

Von Burgas nach Aidos.

Der Weg von Burgas nach Aidos führt über einen flachen aus quaternären Bildungen bestehenden Rücken, welcher zwischen der Lagune von Burgas und der Lagune von Athanaskiöi liegt; anderthalb Meilen von Burgas kommt man dann an den Fuss eines vielkuppigen Hügellandes, das wieder ganz aus vulcanischen Gesteinen besteht. Hier liegt am Fusse eines dreikuppigen Berges, der mir nach dem Namen eines Dorfes an seinem Fusse als Ütschüsler oder Ülütschekiöi Bair bezeichnet wurde, das Bad Lidscha mit einer warmen Quelle von 32° R. Auffallend waren mir hier vereinzelte Blöcke eines trachytischen Gesteines, das neben Sanidin-Krystallen zahlreiche Grünerdemandeln enthält, während alles anstehende Gestein doleritischer Natur ist und voll von Augit steckt.

Zwischen Lidscha und Aidos führt der Weg über niedere Rücken, die aber mit zahllosen kleinen Kuppen besetzt sind. Manche dieser Kuppen dürften wohl als selbstständige kleine Eruptionspunkte betrachtet werden; man glaubt da und dort die Spuren von kleinen alten Kratern zu entdecken, und von Lavaströmen, da die Dolerite am Fusse solcher Kuppen häufig eine unregelmässig säulenförmige Absonderung zeigen.

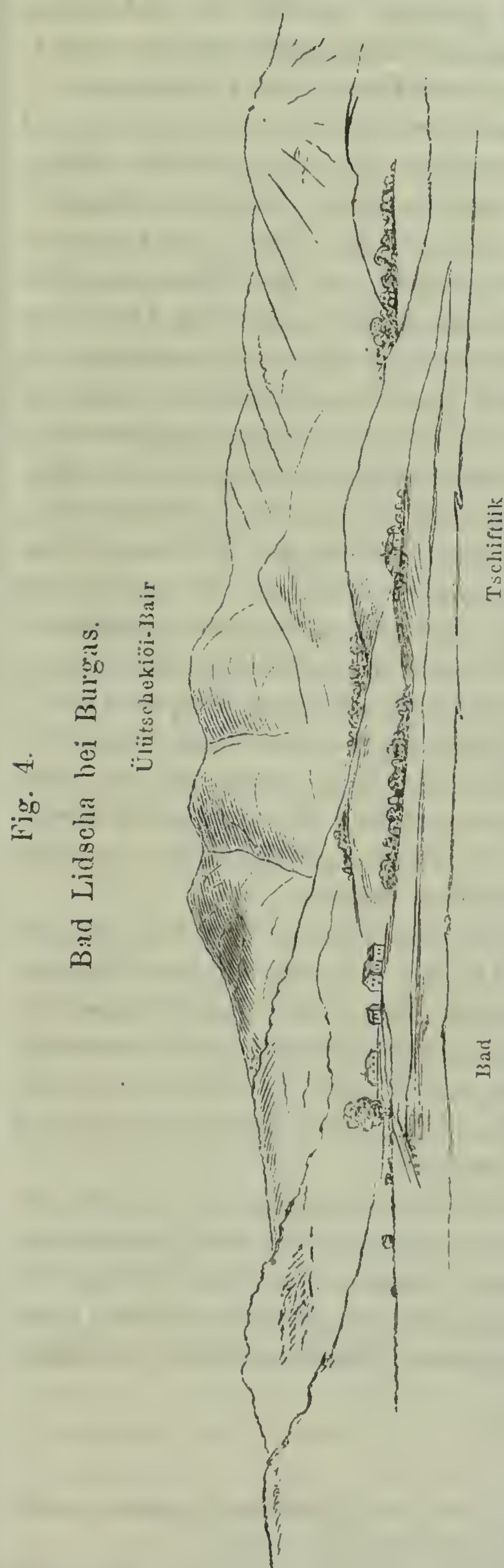


Fig. 4. Bad Lidscha bei Burgas.

Bei Kadikiöi kommen schwarze Gesteine von basaltischem Aussehen vor mit Einschlüssen von Rubellan, Kalkspath und Zeolithen, und bei Aidos werden geschichtete Tuffe vorherrschend, die mit Fucoiden führenden Kalkmergeln wechsellagern und Steinkerne von grossen Inoceramen enthalten. (Vergl. den Abschnitt über den Balkan)

Schliesslich muss ich mir noch einige Bemerkungen erlauben, zur Rechtfertigung, dass ich den unteren und mittleren Kreideschichten von Jamboli und Aidos eine Ausdehnung gegeben habe in südöstlicher Richtung bis Limnio am Golf von Inada, und diese Zone längs der Küste von eruptiven Bildungen begleiten lasse. Diese Darstellung beruht zunächst auf den Bemerkungen, welche Boué (Esq. S. 14) über die Zusammensetzung der waldigen Bergketten zwischen Karabunar und Fakih macht, die nach ihm aus einer Wechsellagerung von grauen, schwarzen und rothen kalkhaltigen Schiefern, sowie aus compactem grauem Kalk und Sandstein bestehen.

Boué vergleicht diesen Schichtencomplex ausdrücklich mit dem Terrain bei Eski Saara, das seine Fortsetzung über Jeni-Saara bis in die Gegend von Jamboli hat. Was Boué aber damals für primär hielt, gehört nach meiner Auffassung alles in die untere Kreide (Neocomien). Noch weitere bezeichnende Thatsachen ergeben sich aus den Itinerarien Viquesnel's vom Golf von Inada nach Agathopoli (Aktobol) und von da über Kosti nach Grammatico (II. S. 421 und 424). Die Beschreibung der dünngeschichteten Sedimente zwischen Aktobol und Kosti, die aus einer Wechsellagerung von feinkörnigem thonigem Sandstein, von compactem Kalkmergel, und schiefrigem Thonmergel bestehen, passt

vollständig auf den Charakter der mittleren Kreideschichten, wie sie als Orbituliten-Schichten weiter nördlich im Balkan entwickelt sind. Von Limnio am Golf von Inada hat Viquesnel in der That auch Orbituliten-Kalke und Orbituliten-Sandsteine mitgebracht[1]), die nach der Beschreibung d'Archiac's (Viquesnel, II. S. 451) in grosser Anzahl die *Orbitulina concava Lam.* enthalten, eine Art, die in jungen Exemplaren ausserordentlich ähnlich ist der *Orbitulina conoidea* aus dem Gault von Frankreich.

Im Thale des Vélika Deressi bei Kosti erwähnt ferner Viquesnel (II. S. 423) röthliche Kalkschiefer, in welchen ich die rothen Kalkschiefer von Jamboli, die ich in die untere Kreide stelle, wieder erkenne. Endlich dürfte es auch wohl nicht zu gewagt sein, alle jene Eruptivgesteine, die nach Viquesnel's Beschreibungen in der Küstenregion am Schwarzen Meere zwischen dem Golf von Inada und dem Golf von Burgas die genannten Sedimentärformationen in Gängen durchsetzen oder in ihren Tuffen und Conglomeraten mit ihnen wechsellagern und sie bedecken, in unmittelbaren Zusammenhang zu bringen mit den augitischen Eruptivgesteinen, Tuffen und Conglomeraten zwischen Burgas und Jamboli. Freilich spricht Viquesnel stets nur von dioritischen Gesteinen, die aus Feldspath und Hornblende bestehen. Allein der Irrthum, dass kleine Augitkrystalle für Amphibol [2]) genommen wurden, ist zu leicht möglich und das Vorkommen echter Diorite in Verbindung mit so ausserordentlich ausgedehnten geschichteten Tuff- und Conglomerat-Bildungen ganz und gar unwahrscheinlich. Aus den Darstellungen Viquesnel's schliesse ich daher, dass gerade die Küstenregion zwischen dem Golf von Inada und Burgas die klassische Gegend ist, in welcher die instructivsten Aufschlüsse über die Beziehungen, in welchen die basischen Eruptivmassen zwischen dem Balkan und dem Tundschamassiv zu den unteren und mittleren Kreideschichten stehen, zu finden wären.

Dass ich das südöstliche Vorgebirge des Golfes von Burgas als Granit bezeichnet habe, beruht auf einer Angabe von Spratt, der (Quart. Journal XIII. 1857, p. 73) ausdrücklich sagt, dass die Insel Anastasia (oder Papas) am Golf von Burgas aus erhärtetem vulcanischem Schlamm bestehe, der Quarzkrystalle enthalte, wie ein Porphyr, dass aber die Spitze östlich von St. Anastasia gegen Siziopoli, sowie die Hügel südlich davon ganz aus Granit zusammengesetzt seien.

Es scheint also hier der Granit des Grundgebirges unter den jüngeren Eruptivmassen wieder zu Tage zu treten. Ueber die Zusammensetzung des Küstenstriches zwischen dem Derkos-See über Midia bis zum Golf von Inada habe ich nirgends Andeutungen gefunden. Die Fortsetzung der Nummuliten-Formation längs dieses Küstenstriches ist daher Hypothese.

---

[1]) Viquesnel selbst hat das Terrain, aus dem die Orbituliten-Gesteine stammen, fälschlich als Nummuliten-Terrain bezeichnet (II. p. 422.)

[2]) Hornblende-Gesteine (und zwar Hornblende-Andesite) fehlen indess dem Eruptionsgebiet bei Burgas keineswegs ganz, sie sind nur seltener, als Augitgesteine.

II. Der Balkan und das Balkangebiet.

Zum Balkangebiet rechne ich nicht bloss die Balkankette im engeren Sinne, den Hämus der Alten (ὁ Αἷμος, oder τὸ Αἷμον), sondern ganz Bulgarien bis etwa zur Linie Rustschuk-Warna, also mit Ausschluss der Dobrudscha, des von meinem Freunde Prof. Peters in Graz so klassisch bearbeiteten Gebietes. Die westliche Grenze ist bezeichnet durch das Thal des Timok längs der serbisch-bulgarischen Grenze, die südliche durch den Fuss des südlichen Steilrandes der Balkankette. Dieses ganze Gebiet ist Ein geologisches Ganze; es stellt eine gegen Nord, der Donau zu geneigte Gebirgsplatte dar, deren höchster südlicher Rand die Balkankette im engeren Sinne ist. Der Balkan ist daher kein eigentliches Kettengebirge, wie man sich denselben nach der früheren Hypothese von einer die illyrische Halbinsel in gerader Linie vom Adriatischen bis zum Schwarzen Meere durchschneidenden zusammenhängenden alpinen Centralkette vorstellte; er ist vielmehr wie das Erzgebirge ein Gebirge mit einseitigem Steilabhang, das gegen Norden allmählig zur Donau hin abdacht, theils in der Form einer langsam sich senkenden schiefen Ebene, theils in der Form von mehr oder weniger deutlich abgestuften Plateauflächen. Der Balkan macht desshalb nur von Rumelien aus, dem er seine Steilseite zukehrt, den Eindruck eines schroffen, ansehnlichen Gebirges.

Dieser steile Südabfall des Balkans ist entstanden durch eine grossartige Dislocation, indem die an den Balkan südlich sich anschliessenden Gebirgstheile, die das Balkanplateau früher mit den südthracischen Gebirgshöhen, mit der Rhodope oder dem Despoto Dagh, verbanden, wahrscheinlich erst in tertiärer Zeit, in der Periode der gewaltigen Trachyt-Eruptionen im südlichen Thracien, in die Tiefe sanken. Die gesunkenen Gebirgstheile, so weit sie nicht unter den ausgedehnten Flächen der subbalkanischen Becken von Sliwno, Kisanlik, Karlowa und Sofia, oder in dem grossen oberthracischen Becken von Philippopel begraben liegen, bilden jetzt das Mittelgebirge zwischen Balkan und Rhodope, den Karadscha Dagh, die Sredna Gora und das Ichtimaner Mittelgebirge.

Die Dislocations-Spalte selbst lässt sich aufs deutlichste verfolgen vom Cap Emineh am Schwarzen Meere östlich bis in die Gegend von Pirot oder Scharkiöi nordwestlich von Sofia, also auf eine Erstreckung von 60 deutschen Meilen. Eine Linie, welche die Städte Misiwri, Aidos, Karnabat, Sliwno, Kisanlik, Kalofer, Karlowa, Slatica (Isladi) und Pirot verbindet, bezeichnet genau den Südrand des Balkans und zugleich die Richtung der Dislocations-Spalte, die einen wenig gegen Süd sich ausbauchenden Bogen darstellt, und sehr verschiedenartige Gesteine und Formationen durchschneidet.

Vom Schwarzen Meere bis Sliwno sind es Glieder der Kreideformation, welche, von Porphyren durchbrochen, den Steilrand des Gebirges oder dessen südlichen Abfall bilden. Westlich von Sliwno bilden Granit und Gneiss, von Tschipka angefangen über Karlowa bis Slatica Glimmerschiefer und Urthonschiefer, und endlich am Nordrand des Beckens von Sofia triassische Sandsteine und Kalke den Südabhang des Gebirges.

Zahlreiche warme Quellen, und ein fast ununterbrochener Zug der mannigfaltigsten Eruptivgesteine bezeichnen die Balkan-Hauptspalte.

Der Isker, dessen Quellen im Rilo-Dagh südlich von Sofia liegen, durchbricht den Balkan seiner ganzen Breite nach von Süd nach Nord [1]) und theilt das ganze Balkangebiet in eine östliche und eine westliche Hälfte, die auch in geologischer Beziehung verschieden sein dürften. Uebrigens ist die westliche Hälfte des Balkangebietes, eine vollständige terra incognita, nicht bloss in geologischer, sondern auch in geographischer Beziehung [2]). Ich musste sie desshalb auf der Karte zum grössten Theile unberücksichtigt lassen, und beschränke mich in Folgendem ausschliesslich auf das östliche Gebiet.

Der östlichen Hälfte des Balkangebietes gehört der höchste Theil des Balkans an, der Kodscha-Balkan oder Weliki-Balkan (wörtlich das Alte Gebirge). Die höchsten plateauförmigen Bergmassen des Gebirges liegen im Flussgebiet der Yantra; und zwar ist eine der Haupterhebungen jene südöstlich von Gabrowa oder nordöstlich von Kisanlik und nordwestlich von Sliwno, ein gewaltiger Rücken, dessen weisses vollkommen nacktes Steinfeld einem Schneefeld ähnlich alle Waldrücken weit überragt, aber nicht über 2000 Meter Meereshöhe erreichen dürfte. Von gleicher Höhe schätze ich die höchsten Gipfel nördlich von Kalofer und Karlowa; allein nirgends erreicht der Balkan nach der Anschauung, die ich von dem Gebirge gewonnen, die Höhe des Witosch (2300 Meter) bei Sofia, noch weniger die Höhe des Rilodagh bei Samakov, dessen Gipfel bis zu 2600 und 2800 Meter Meereshöhe aufragen.

Die Hauptthäler des Gebirges sind tief eingerissene Querthäler mit kurzen seitlichen Längenthälern und nur das Flusssystem des Kamtschyk veranlasst in den östlichsten Gebirgstheilen eine mehr longitudinale Gliederung. In Bezug auf weitere geographische Details darf ich wohl auf den Abschnitt in Boué's klassischem Werk: (La Turquie d'Europe I. p. 90) „Balkan et Boulgarie“ hinweisen.

Die Geologie des östlichen Balkangebietes lässt sich, so vereinzelt die Forschungen in diesem Gebiete bis jetzt auch waren, in den Hauptzügen doch wohl feststellen. Boué hat vollkommen richtig die grosse Rolle erkannt, welche das Kreidesystem in der östlichen Türkei spielt, und das Kreidesystem des Balkans von der rein alpinen Ausbildung der secundären Ablagerungen in der Westtürkei unterschieden (Esq. Geol. de la Turquie d'Europe p. 16 etc.). Ueber das subbalkanische Gebiet südlich von Nikopoli zu beiden Seiten des Wid bis Jablanica haben wir jüngst erst durch einen Ausflug des Herrn Bergrath Foetterle [3]) (Verh. der k. k. geolog. Reichsanst. 1869, Nr. 9, p. 187 und Nr. 16, p. 373) sehr werthvolle Aufschlüsse erhalten, die uns nun auch die Beobachtungen Boué's leichter verständlich machen. Ich will

---

[1]) Ueber den falschen Wid früherer Karten, dem man einen ähnlichen Lauf angedichtet hatte, wie dem Isker, habe ich mich in den Mittheilungen d. k. k. geographischen Gesellschaft 1870, Heft 5 ausgesprochen.

[2]) Erst im Jahre 1869 hat Herr Lejean seine geographischen Forschungen auch auf dieses Gebiet ausgedehnt.

[3]) Herr Bergrath Foetterle hatte auch die Güte, mir für den Entwurf der Karte eine geologische Skizze des von ihm bereisten Gebietes zu übergeben.

desshalb, von den durch Foetterle gewonnenen Resultaten ausgehend, zuerst die auf bulgarischer Seite auftretenden Formationsglieder charakterisiren, und dann mich dem Südrand des Balkans zuwenden, so weit ich denselben auf meiner vorjährigen Reise kennen gelernt habe.

Miocäne Bildungen.

Sarmatische Stufe. Bei Nikopoli treten zunächst unmittelbar am Rande der Donau unter dem Löss, welcher am rechten Donauufer, von der serbisch-bulgarischen Grenze an, eine überaus grosse Verbreitung besitzt, Schichten der oberen Kreide auf.

Weiter landeinwärts aber an den Steilufern des Wid und der Osma südlich von Nikopoli trifft man nach Foetterle auf Ablagerungen der sarmatischen Stufe (Cerithien-Schichten), die jedoch weiter gegen Osten in Bulgarien keineswegs die Verbreitung besitzen, welche ihnen Foetterle gibt. Denn das Plateau zwischen Rustschuk und Warna, über welches die Eisenbahn führt, ist nicht, wie Foetterle angibt, aus sarmatischen Schichten, sondern, wie wir später sehen werden, aus oberer Kreide zusammengesetzt, an die sich an der Abdachung gegen Warna, eine Zone von Nummulitenkalk anschliesst. Nur in der nächsten Umgebung von Warna unmittelbar am Ufer des Schwarzen Meeres treten sarmatische Schichten wieder in einem sehr beschränkten Gebiete auf. Donau abwärts scheinen sie auf der ganzen Strecke von Sistowa bis Tschernawoda zu fehlen, und dann erst wieder östlich von der Donau zwischen Medschidje und Küstendsche, wo sie Peters auf seiner Karte der Dobrudscha verzeichnet hat, hervorzutreten.

Mediterrane Stufe. (Leithakalk und Badener Tegel). Unmittelbar vor Plewna treten nach Foetterle unter den sarmatischen Schichten mächtige nahezu horizontal gelagerte Bänke eines an Korallen und anderen Fossilien (*Pectunculus* u. s. w.) reichen körnigen weissen Kalkes auf, der eine sehr grosse petrographische Aehnlichkeit mit dem Leithakalke des Wiener Beckens hat. Weiterhin sieht man in der Thalsohle bei Plewna unter dem Leithakalke blaugrauen Tegel hervortreten, der in südlicher Richtung namentlich gegen den Widfluss zunimmt, und an der Brücke über den Wid am rechten Ufer des Flusses mit bedeutender Mächtigkeit ansteht. Aus diesen Thonen hat Foetterle eine grössere Anzahl vortrefflich erhaltener Conchylien mitgebracht, die von den Fossilien aus dem Tegel von Baden sich kaum unterscheiden lassen und die Stellung der Schichten sicher bezeichnen:

Conus Dujardini
" *Noë*
Rostellaria pes pelecani
Ancillaria glandiformis
Pleurotoma asperulata
Turritella Vindobonensis
Cypraea pyrum
Cassis texta
Arca diluvii
Venus multilamella
Dental. elephantinum
Flabellum cuneatum
Turbinolia duodecim costata

nebst zahlreichen Foraminiferen.

Der Nachweis miocäner Bildungen von dem Charakter der marinen Stufe des Wiener Beckens in so weit östlicher Position jenseits des serbisch-banater Grenzgebirges im walachisch-bulgarischen Donaugebiet ist höchst bemerkenswerth. In der That scheint dies auch der östlichste Punkt ihres Vorkommens im Donaugebiet zu sein. Denn auf der Linie Rustschuk-Warna habe ich keine Spur solcher Ablagerungen gefunden, und ebensowenig hat sie Prof. Peters im Dobrudscha-Gebiet angetroffen.

Auf welchem Wege das „mediterrane-indische Meer der Miocänperiode“, wie Peters das Meer bezeichnet, aus welchem sich die tiefsten Schichten des Wiener Beckens abgelagert haben, den Eingang in das bulgarische Becken fand, ist nach den Beobachtungen des uns leider so plötzlich entrissenen Freundes und Collegen, Dr. Schloenbach's, der bei den geologischen Aufnahmen im Banat 1869 im Gebiet der Wasserscheide zwischen der Almasch und Tscherna neogene Ablagerungen in Meereshöhen bis zu 600 Meter angetroffen hat, unzweifelhaft. Die Verbindung muss nördlich vom Durchbruch der Donau durch das Banater Gebirge stattgefunden haben. Für den Eintritt des sarmatischen Meeres stand das walachisch-bulgarische Becken gegen Osten offen, ausserdem hat Peters einen Durchgang längs der Niederung Kustendsche-Tschernawoda zwischen der Dobrudscha und dem subbalkan'schen Kreideplateau nachgewiesen.

Kreideformation.

Der Versuch, den ich gemacht habe, die bis jetzt im Balkangebiet nachgewiesenen Kreidehorizonte auch auf der Karte in ihrer wahrscheinlichen Verbreitung darzustellen, mag vielleicht allzu gewagt erscheinen. Ich hätte mich wohl auch nur auf eine Trennung von oberer und unterer Kreide beschränken können, und würde damit ohne Zweifel viele Unrichtigkeiten im Einzelnen vermieden haben. Allein da gerade von der Gliederung dieser Formation in ihre einzelnen Etagen der ganze speciellere Bau des Gebirges abhängig ist, so habe ich das Bild so gegeben, wie es sich mir nach dem Studium der einschlägigen Literatur darstellte, wobei ich mir freilich vollkommen bewusst bin, dass ich bei dem Mangel genauer Detailbeobachtungen in diesem Gebiet, der Phantasie vollen Spielraum liess. Doch will ich das Bild, das ich gegeben, wenigstens so weit rechtfertigen, als dies möglich ist.

Obere Kreide. Südlich von Plewna zwischen Ütschündol und Bekleschi durchschneidet das Thal von Karagnj ein sanft gegen Nord geneigtes kalkiges Schichtensystem. Der Kalk ist dem Leithakalk bei Plewna nicht unähnlich, aber feinkörniger, meist dünn geschichtet und ganz weiss. Die obersten Schichten sind sandig, in den mittleren Lagen treten häufig schwarze Hornsteine auf; diese ruhen wieder auf dünngeschichteten mergeligen Lagen mit kleinen nierenförmigen Kalkknollen und zu unterst im Thale wird der Kalk dolomitisch, zellig und porös. Für obere Kreide sprechen nach Foetterle die, wenn auch nicht specifisch zu bestimmenden Reste von Exogyren, Rudisten, Ananchyten, Belemniten und Rhynchonellen.

Diese oder wenigstens eine völlig äquivalente Schichtenreihe ist es, welche sich westlich über den Wid ausdehnt und von diesen bei Aglen

durchschnitten wird. In dieser Richtung scheinen jedoch die oberen Kreideschichten bald unter tertiären Ablagerungen zu verschwinden, indem sie sich nach Boué nicht in den westlichen Theil von Bulgarien fortsetzen. Dagegen gewinnt diese Abtheilung der Kreideformation in östlicher Richtung eine weite Verbreitung bei Biéla, Turnow, Rasgrad, Schumla u. s. w. und bildet, wie schon Boué (Esq. S. 33) hervorhebt, mit horizontaler Lagerung die ausgedehnten subbalkan'schen Plateauflächen des östlichen Bulgariens, die von engen steilwandigen felsigen Thälern durchschnitten werden. Die Stadt Biéla „die Weisse" hat wohl ihren Namen von den weissen Kreidekalken und Mergeln, die am Thalgehänge, im Gegensatz zu der braunen Lössbedeckung zu Tage treten (Barth, Reise durch das Innere der europäischen Türkei, 1864, S. 6). Den merkwürdigen „schlangengewundenen" Durchbruch der Yantra bei Turnow durch die völlig horizontal gelagerten Kreidekalkbänke vergleicht Barth (S. 12) mit den Windungen der Elbe um Königstein und Lilienstein.

Von der Schichtenfolge in der Umgegend von Schumla hat Boué (Esq. S. 36 und 37) einige Durchschnitte beschrieben [1]), welche den vollständig nordeuropäischen Charakter der ostbulgarischen Kreideablagerungen, wie ihn Peters auch in dem anstossenden Dobrudscha-Gebiet wieder fand, deutlich erkennen lassen.

Das typische Gebiet zum genaueren Studium der sehr mannigfaltigen, im Ganzen 800—1000 Fuss mächtigen Schichtenreihe, in der wir wohl alle drei Hauptstufen der oberen Kreide vom Cenomanien bis ins Senonien vertreten haben dürften, sind die tiefen Thaleinschnitte und die Berggehänge bei Prawady, Schumla und Rasgrad. Der Petrefactenreichthum wird dem der böhmischen Kreide nicht nachstehen.

Ich selbst habe auf der Eisenbahnfahrt von Rustschuk nach Warna, längs der Bahnlinie, die von Rustschuk bis über Prawady hinaus durch dieses Kreidegebiet führt, nur einen sehr flüchtigen und oberflächlichen Einblick in dasselbe gewinnen können, der mir jedoch Thatsachen genug an die Hand gab, um die Auffassung Foetterle's, welcher die dieses Gebiet zusammensetzenden Schichten als zur sarmatischen Stufe gehörend beschrieben hat (Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1869, Nr. 9, p. 191), berichtigen zu können.

Linie Rustschuk-Warna. Schon oberhalb Rustschuk sieht man am rechten Donauufer unter der Lössbedeckung horizontal gelagerte

---

[1]) Vom Hügel südlich von Schumla gibt Boué folgende Schichtenreihe von oben nach unten:

Compacter Kreidekalk, körnig oder porös mit *Ostrea vesicularis, Inoceramus labiatus, Pecten quinquecostatus*, Brachiopoden, Echiniden etc.; in grossen Steinbrüchen als Baumaterial ausgebeutet.

Grobkreide mit Austern.

Compacte Kreide.

20 Fuss kalkiger Sandstein mit kleinen Austern.

60 „ quarziger Sand und muschelreicher Sandstein mit Inoceramen und anderen Zweischalern, mit Echiniden, Bryozoen und Korallen.

30 „ kalkiger Sandstein mit *Exogyra columba.*

80 „ weisser Kreidemergel.

30—40 Fuss Grünsand und Grünsandstein.

Grobkreide.

obercretacische Kalkbänke zu Tage treten, aus welchen, zum Theile unterirdisch, Quadern gebrochen werden. Dieselben Kalkbänke treten im Lomthale bei Rustschuk wieder zu Tage und sollen hier, namentlich bei Krasnai in ausgedehnten Steinbrüchen ausgebeutet werden.

Was ich von diesem Material in Rustschuk sah, ist so völlig ähnlich den feinkörnigsten Varietäten unserer Leithakalke von St. Loretto und St. Margarethen, wie sie zum „Wiener Weiss" verwendet werden, dass, hätte ich nicht dieselben Schichten auf dem Plateau bei Rasgrad von belemitenführenden Kreidemergeln überlagert gesehen, ich keinen Augenblick gezaudert haben würde, sie unseren neogenen Leithakalken gleichzustellen [1]). Das Gestein ist nämlich ein sehr feinkörniger, weisser oder gelblichweisser, etwas poröser Kalkstein, der aus dem feinsten Muschelsand, dem nur wenige feine Quarzkörner beigemengt sind, besteht und ein kalkiges Bindemittel hat. Er wird wegen seiner porösen Beschaffenheit in Rustschuk vielfach zu Filtrirsteinen verarbeitet, bricht aber auch in grossen Quadern, die als Baustein verwendet werden.

In gleichem Niveau und nur getrennt durch das Lomthal treten am oberen Ende der Stadt, gleichfalls am rechten Donauufer in der Wasserlinie noch tiefere Bänke auf. Es sind klippige Felsbänke eines schneeweissen dichten Kalkes, der eine etwas cavernöse Beschaffenheit hat, und unzählige Steinkerne von Diceraten enthält. Die Steinkerne entsprechen in Grösse und Form am meisten *Diceras minor Desh.* Nur selten finden sich neben den Diceraten Steinkerne von *Nerinea, Turritella* und *Trochus.* Schon Peters hat dieses Vorkommen von Diceraten-Kalk bei Rustschuk erwähnt; es ist dies der erste Punkt, wo an der unteren Donau oberjurassische Schichten als unmittelbare Unterlage obercretacischer Bildungen zu Tage treten. Von Rustschuk an abwärts bei Rasowa, Tschernawoda, Hirschowa bilden sie, wie Peters gezeigt hat (Grundlinien der Geographie und Geologie der Dobrudscha, Denkschr. der kais. Akademie der Wissenschaften 1867, p. 177), einen höchst charakteristischen Zug in der Geologie des rechten Donauufers.

Die Pholaden, welche in dem Diceraten-Kalk von Rustschuk stecken, stammen aus einer späteren, wahrscheinlich tertiären Periode, aus einer Zeit, da diese Kalkbänke Uferklippen eines Meeres bildeten.

Die Bahn von Rustschuk nach Warna geht vom rechten Donauufer unterhalb der Stadt aus, sie führt zuerst durch tiefe Einschnitte im Löss und ersteigt langsam das Lössplateau, welches eine mittlere Höhe von 100 Meter [2]) über dem Meere hat.

Das Stationsgebäude der ersten Station Tscherwenawoda ist aus dem weissen cavernösen Diceraten-Kalk, wie er am Donauufer in Rustschuk ansteht, gebaut. Ob das Material von Rustschuk herauf gebracht wurde, oder aus einem Steinbruch in der Nähe der Station stammt, wie ich eher vermuthe, konnte ich nicht in Erfahrung bringen.

---

[1]) Peters (Vorläufiger Bericht über eine geologische Untersuchung der Dobrudscha in den Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissensch. 1864) erwähnt dieses Gestein als einen miocänen Foraminiferen-Kalkstein.

[2]) Diese Höhenangaben sind nur annähernd richtig, sie wurden während der Fahrt mittelst des Aneroids bestimmt.

Auch die zweite Station Wetowa ist aus diesem Kalk gebaut. Bei der dritten Station Rasgrad hat die Bahnlinie bereits eine Höhe von 300 Meter. Der Baustein dieser Station ist der weisse feinkörnige Kreidekalk, wie er oberhalb Rustschuk an der Donau und im Lomthale bei Krasnai gebrochen wird. Auf dem Bahnhof lagen Mühlsteine aus einem durch späthiges Kalkspath-Bindemittel gebundenen Sandstein, der dem tertiären Mühlstein von Wallsee in Oberösterreich ähnlich ist, aber Steinkerne von *Cardium*, *Tapes* etc. enthält, also der sarmatischen Stufe angehören dürfte.

Die Bahn schmiegt sich mit verlorenen Steigungen ganz dem flachwelligen in ausgedehnten Plateauflächen sich ausbreitenden Terrain an. Die vierte Station Ischiklar (400 Meter) ist aus einem feinkörnigen weissen, vollkommen plänerartigen Kalkstein gebaut, der gleich hinter der Station in einem Einschnitt in horizontal geschichteten Bänken ansteht.

Bei Jenikiöi (Neudorf) erreicht die Bahnlinie die Wasserscheide in einer Meereshöhe von 430 Meter. Weisse Plänermergel bilden hier die höchste Plateaustufe. Auf der fünften Station Tschentendschik, wo diese Plänermergel als Schottermaterial benützt sind, fand ich in denselben Belemniten, kleine schlanke Formen von 6—8 Mm. Länge, die *Belemn. subfusimis Rasp.* aus der unteren Kreide am nächsten stehen, nebst unbestimmbaren Resten von Ammoniten, Scaphiten und Baculiten. Unmittelbar vor der Station Tschentendschik in dem kleinen Thale, über welches eine auf steinernen Pfeilern ruhende Eisenbahnbrücke führt — das einzige grössere Object längs der ganzen Bahnlinie — treten unter den Plänermergeln feste Kalkbänke in horizontalen Schichten zu Tage, aus welchen die Quadern zum Bau der Brücke gewonnen wurden. Es ist dies derselbe feinkörnige aus Muschelsand bestehende Kalkstein, wie an der Donau oberhalb Rustschuk, wie bei Krasnai, und auf der Station Rasgrad. Nur ist hier das Gestein ganz frisch und nimmt in einzelnen Bänken eine licht röthliche Färbung an. Der feine Muschelsand, dem nur wenig Quarzsand beigemengt ist, besteht aus so gleichmässig grossen rundlichen Körnern, dass das Gestein fast einen oolithischen Charakter annimmt. Höchst charakteristisch sind späthige Calciteinschlüsse, deren spiegelnde Blätterbrüche dem Gestein das Ansehen eines feinkörnigen Crinoiden-Kalksteins geben. Doch konnte ich mich weder bei den grösseren noch bei den kleineren Calciteinschlüssen überzeugen, dass dieselben von Crinoidenstielgliedern oder von andern Thierresten herrühren. Ich konnte die Kalkspaththeilchen nur als ein krystallinisches Bindemittel auffassen. Nach der petrographischen Beschaffenheit sind diese einem feinkörnigen Crinoiden-Kalkstein ähnlichen, deutlich geschichteten Kalkbänke dieselben Schichten, welche Peters (a. a. O. S. 190) als tiefstes Glied der Kreideablagerungen bei Basckkiöi, Babadagh u. s. w. in der Dobrudscha kennen gelernt hat und gleichfalls von plänerartigen Kreidemergeln überlagert fand, sowie dies bei Tschentendschik der Fall ist.

Diese festen Kalkbänke sind es, die nach der Station Tschentendschik das Steinfeld von Kajalidere bilden, und in den in das Kreideplateau eingeschnittenen Thälern bei Kaspitschan, Schumla Road und Prawady, in welche nun die Bahnlinie herabsteigt, die Felsbrüstung bilden, unter welcher an den unteren Thalgehängen weichere sandige

und thonige Schichten zu Tage treten. Die Gegend bei Schumla Road (6. Eisenbahn-Station 70 Meter Seehöhe) und von da bis Prawady (7. Station), mit Fels umkrönten Plateaubergen und schneeweissen von Wasserrissen durchfurchten Rutschen unter den senkrechten Felsabstürzen, erinnert an die malerischen Landschaften in den Thälern des weissen Jura in Schwaben.

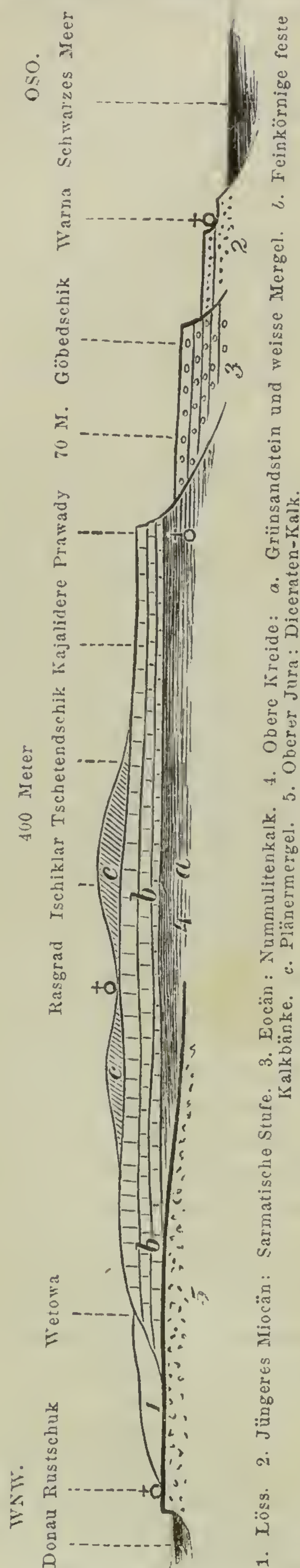


Fig. 5.

Durchschnitt längs der Eisenbahnlinie von Rustschuk nach Warna.

1. Löss. 2. Jüngeres Miocän: Sarmatische Stufe. 3. Eocän: Nummulitenkalk. 4. Obere Kreide: *a.* Grünsandstein und weisse Mergel. *b.* Feinkörnige feste Kalkbänke. *c.* Plänermergel. 5. Oberer Jura: Diceraten-Kalk.

Die Station Prawady, die aus einem vollkommen Plänersandstein-artigen Material (wie der Iser-Sandstein, oder der gelbe Baustein von Malnitz in Böhmen) gebaut ist, liegt noch mitten in einem solchen engen malerischen Kreidethal, aber kurz unterhalb Prawady öffnet sich das Thal zu weiten sumpfigen Niederungen; die hohen Kreideplateaus ziehen sich gegen Süden zurück, und noch vor der Station Göbedschik (8. Station) beginnen die Brackwassersümpfe, welche die Nähe des Schwarzen Meeres ankündigen. Das höhere Land, welches diese Sümpfe begrenzt, ist in Terrassen abgestuft. Man ist hier im Grenzgebiet zwischen oberer Kreide und Eocän. Das Bahnhofgebäude ist aus einem glaukonitischen Plänersandstein gebaut, das Schottermaterial der Bahn besteht vorherrschend aus Hornstein und Feuersteinknollen, und zu den Treppen und zum Pflaster des Bahnhofes ist ein weisser Nummuliten-Kalk verwendet, wie man ihn schöner und typischer nicht sehen kann. Das sind die Nummuliten-Kalke von Warna, welche Capitän Spratt (Quarterl. Journal of the geolog. Soc. of London 1857, S. 73) beschrieben hat, und welche am oberen Ende des Sees bei Alladyn (Alladyn liegt in unmittelbarer Nähe der Eisenbahnstation Göbedschik) in so merkwürdigen säulenförmigen Felsformen anstehen. Das ganze Gestein besteht aus nichts als Nummuliten, und diese gehören grösseren Formen an, wie *Nummulites Pratti d'Arch.*, *Nummulites irregularis Desh.*, und Formen von mittlerer Grösse, wie *Nummulites striata d'Orb.*

Erst unmittelbar vor dem Bahnhof von Warna beginnen an der linken Seite

der Bahn sarmatische Schichten, sandig-kalkige Mergel und festere Kalkbänke, die eine Terrasse von 30 bis 60 Fuss Höhe bilden, und in welchen man unmittelbar hinter dem Bahnhofgebäude die charakteristischen sarmatischen Fossilien in grosser Anzahl sammeln kann.

Der Durchschnitt von Rustschuk nach Warna würde sich also etwa so gestalten, wie der auf Seite 406 [42] gegebene Holzschnitt zeigt.

Mittlere Kreide. Orbituliten führende Schichten, Karpathen-Sandstein ähnliche Gebilde mit Spuren von Kohle. — Gault (Albien d'Orb).

Während die obere Kreide Bulgariens einen nordeuropäischen Charakter hat, zeigt die mittlere Kreide wenigstens zum Theil einen nordkarpathischen Typus.

Foetterle beschreibt das Vorkommen auf dem Durchschnitt südlich von Nikopoli mit folgenden Worten:

„Wenn man von dem grossen Plateau zwischen Ütschündol und Beklesch in das Thal von Beklesch herabsteigt, so findet man an dem Gehänge zwar noch den dolomitischen und zelligen oberen Kreidekalk, allein unmittelbar vor dem letztgenannten Orte in der Thalsohle und am südlichen Gehänge sieht man bereits mehr weniger feste Quarzsandsteine in starken Bänken anstehen, die mit einem flachen Winkel gegen Nord einfallen, und hier ganz deutlich von dem vorerwähnten Kalke überlagert werden. In südlicher Richtung entwickeln sich diese Sandsteine nun immer mehr und mehr. Sie nehmen viel Glimmer und ein kalkiges Bindemittel auf, werden dünn geschichtet, plattenförmig und enthalten auf der Schichtungsfläche eine grosse Anzahl von undeutlichen Pflanzenfragmenten. Ihr äusseres Ansehen lässt sie von unseren Karpathensandsteinen nicht unterscheiden. In Katanez fand ich auf Platten, die dort und in der Umgebung überall zum Dachdecken verwendet werden, sehr deutliche Orbituliten, wie sie in dem Sandsteine von Pitulat bei Steierdorf gefunden werden, und die es daher unzweifelhaft erscheinen lassen, dass wir es hier auch mit Kreidesandsteinen zu thun haben. Die Entwickelung dieser Kreidesandsteine gleicht so sehr derjenigen der Karpathensandsteine, dass nicht bloss die mergeligen und schieferigen Schichten mit in die Einlagerung treten, sondern dass auch die hieroglyphenartigen Zeichnungen und Wülste, welche gerade die der Kreide angehörigen Glieder des Karpathensandsteines so auszeichnen, auch hier nicht fehlen. In den schieferigen, mit Mergeln wechselnden Partien dieser Sandsteine findet man an einzelnen Punkten ganz schmale Streifen einer festen, muschelig brechenden Glanzkohle von ganz guter Beschaffenheit, deren Ausdehnung und Mächtigkeit in diesen Sandsteinen jedoch so gering ist, dass ihr Auftreten mit dem Namen eines Flötzes kaum bezeichnet werden kann. Eine derartige Kohleneinlagerung findet man zwischen Katanez und Koromazlö dort wo der Weg über den Bach führt, unmittelbar am Bachufer; die Mächtigkeit ist kaum 1—2 Zoll gross; ein anderes derartiges Vorkommen sahen wir in dem Dorfe Illannü, wo in dem ober dem Dorfe befindlichen Graben die lettigen Sandsteinschichten aufgedeckt sind. Derartige Vorkommnisse sollen noch bei Kolinik zwischen Lofdscha und Ogartschin, dann bei Lepenitza, nordwestlich von

Widraz zu finden sein, doch ist, wie aus dem Mitgetheilten zu ersehen, auf diese Kohlenvorkommen nicht das mindeste Gewicht zu legen, weil diese Einlagerungen nie zu einer grösseren Entwickelung von Bedeutung gelangen; sie theilen auch diese Eigenschaft mit den Karpathensandsteinen, wo ähnliche Kohleneinlagerungen sehr häufig vorkommen, ihre weitere Aufschliessung jedoch bisher noch nie zu einem günstigen Resultate geführt hat.

Auch diese Kreidesandsteine zeigen ein Verflächen gegen Nord, und der Einfallswinkel ist ein sehr kleiner, wenn auch etwas grösser als dies bei den jüngeren Gebilden beobachtet wurde. An dem rechten Ufer des Widflusses sind diese Schichten auf eine grosse Strecke, sehr gut und deutlich, namentlich zwischen Aglen und Toroš entblösst und hier glaubt man einen Durchschnitt der Karpathensandsteine aus unseren Karpathen vor sich zu haben."

Bei Boué (Esq. Géol. S. 19—34) lässt sich dieser Horizont, unter den verschiedenartigen Formationsgliedern, die er in seinem Système crétacé inférieur zusammengefasst hat, deutlich erkennen; auch glaube ich aus Boué's Angaben herauslesen zu dürfen, dass die mittlere Kreide eine sehr weite östliche Verbreitung besitzt, und namentlich im östlichen Balkan, im Kamtschyk-Gebiet die Hauptrolle spielt. Quarzsandstein, sandigen Kalkstein, glimmerigen schiefrigen Sandstein, mit Kalk- und mit Thonmergeln wechsellagernd und da und dort Orbituliten führend, oder mit Spuren von pflanzlichen Resten beschreibt nämlich Boué aus der Umgegend von Lofdscha (S. 21), vom nördlichen Abhang des Etropol-Balkan im Gebiet der Lepenitza und Brusinenska Rieka zwischen Orhanie und Wikrar (S. 23), wo die dünnschieferigen Gesteine als Deckmaterial benützt werden, und wellenförmige Biegungen zeigen, wie in den Karpathen; ferner aus der Gegend von Sopot, Iswor, Mirkowo und Lofdscha (S. 21—25), wo die Schichten reich an Orbituliten [1]) sind, dessgleichen aus der Gegend von Gabrowa (S. 29), wo das weichere sandige und mergelige Schichtensystem ein nördliches Kalkmassiv von einem südlichen trennt. Von Gabrowa scheint sich die Zone der karpathensandsteinartigen Kreidegebilde über Ilena am Fusse des kleinen Balkans gegen Osman-Bazar zu erstrecken.

Bei der Beschreibung des Durchschnittes durch den Sliwno-Balkan nach Eski-Dschuma (S. 30) erwähnt Boué vom Nordabhang der höchsten Kette bei Wetschera und im Wodo-Balkan zwischen Wetschera und Baschkiöi, dessgleichen in der Umgegend von Kasan (Kotel) ausdrücklich wieder einen Karpathensandstein ähnlichen Schichtencomplex, der von West nach Ost streicht, mit bald nördlichem, bald südlichem Verflächen, und mit Spuren von Pflanzenresten, dem dann im Kütschük-Balkan auf den Plateaus zwischen Kasan und Osmanbazar Kalke und Grünsandsteine aufgelagert sind, die durch ihre Felsformen an die sächsische Schweiz erinnern, und wohl mit vollem Rechte zur oberen Kreide gestellt werden dürfen, als die Fortsetzung der oberen Kreideplateaus von Schumla und Eski-Dschuma.

---

[1]) Die Orbituliten von Lofdscha bezeichnet Boué als eine von den Orbituliten der Perte du Rhone verschiedene Art und nennt sie *Orbitolites bulgarica.*

Aus der Gegend von Kasan erstreckt sich dieser Schichtencomplex dem Thal des Wilden (Deli) Kamtschyk entlang fort gegen Osten bis in den Emineh-Balkan, von dessen Absturz in das Schwarze Meer beim Cap Emineh uns Spratt (Quart. Journ. 1857, S. 73) eine allerdings nur von der See aus gezeichnete Skizze gegeben hat, aus welcher so viel wenigstens hervorgeht, dass die steil aufgerichteten Schichten gegen Nord verflächen, also unter die am Cap Aspro vorliegende obere Kreide einfallen.

Indem ich die Verbreitung der Karpathensandstein ähnlichen Gebilde des Balkans hauptsächlich nach den Angaben Boué's verfolgt habe, und dieselben übereinstimmend mit der früheren Auffassung Boué's und mit den Beobachtungen Foetterle's in einen tieferen Horizont des Kreidesystems stelle, etwa entsprechend dem Horizont des Godula-Sandsteins von Hohenegger im Gebiet der Nordkarpathen (Beskiden) Schlesiens, welchen dieser ausgezeichnete Karpathenforscher dem Albien d'Orb.'s, dem Gault der Engländer parallelisirt, gerathe ich in Widerspruch mit der neuesten Auffassung Boué's (Mineralogisch-Geognostische Details über Reiserouten in der europ. Türkei, Sitzungsb. der kais. Akademie der Wissensch. 1870, Sep.-Abdr. p. 77—81) [1]), welcher nun alle diese Gebilde dem Wiener Sandstein d. h. der Flyschzone unserer Nordalpen gleichstellt, und für Eocän hält. Ich kann jedoch keinerlei Thatsache auffinden, welche diese veränderte Auffassung rechtfertigen würde. Auf die petrographische Aehnlichkeit mit dem Wiener Flysch möchte ich kein Gewicht legen, da ja gerade diese grosse petrographische Aehnlichkeit so lange zu dem Irrthum Veranlassung gegeben hat, den sogenannten Wiener Sandstein" mit dem sogenannten „Karpathensandstein" zu identificiren, und die Trennung des cretacischen und des eocänen Theiles der letzteren Gebilde so sehr erschwerte; noch weniger auf das Vorkommen von Fucoiden in den Schichten bei Wetschera und Boghazdere; denn Hohenegger hat Fucoiden beinahe in allen Horizonten der Karpathenkreide nachgewiesen.

Gegen das eocäne Alter sprechen die Lagerungsverhältnisse, sowie die steile Aufrichtung der Schichten, während die oberen Kreideschichten, und ebenso die Nummuliten-Kalke der östlichen Türkei bei Warna, ebenso wie in Thracien meistens horizontal liegen und nur locale Schichtenstörungen zeigen.

Ich selbst habe den Schichtencomplex, von welchem die Rede ist, nur am südlichen Abhang des östlichsten Theiles des Balkans zwischen Aidos und Sliwno kennen gelernt und liess mich durch die Fucoidenreichen Kalkmergelbänke bei Aidos und Karnabat gleichfalls ursprünglich verleiten, den östlichen Südrand des Balkans für eocänen Flysch zu

---

[1]) Boué a. a. O. S. 79: „Bei Wetschera und von da nach Baschkiöi kommen ganz ähnliche Fucoidenführende Felsarten, als im Wiener Eocän vor". „Ich glaube noch jetzt, dass viel eocäner Sandstein im Kamtschikthale liegt, und weit herauf sich an den Quellen dieses Flusses ausbreitet". „Ist bei Lapuschna im Balkan Neocomien, sowie jüngerer Flözkalk in der Kette nördlich von Koimli, so rechne ich jetzt alle meine sogenannten Kreidesandsteine in den Akali- und Deli-Kamtschik-Thälern, sowie die von Boghazdere zum Wiener Eocän, mit welchem sie die grösste petrographische Aehnlichkeit haben".

nehmen, während ich jetzt der Ansicht bin, dass eocäne Karpathensandstein ähnliche Gebilde nirgends im östlichen Balkan-Gebiet vorkommen.

Südrand des Balkans bei Aidos, Karnabat und Sliwno.

Das griechische Städtchen Aidos liegt am Ausgang eines kleinen von NNO. nach SSW. verlaufenden Thales, des Dermen Dere. Oestlich von der Stadt ist dieses Thal durch einen felsigen Hügelzug begrenzt, den Sersem Bair, westlich durch den Hissar Bair. Beide bestehen aus mächtigen Bänken eines bald mehr grobkörnigen, bald mehr feinkörnigen grünlichen, sandsteinartigen vulcanischen Tuffes, der zahlreiche kleine Augitkrystalle einschliesst. Diese Tuffsandsteine stehen in Verbindung mit dem ausgedehnten Eruptionsgebiete zwischen Burgas und Jamboli (Siehe S. 393—395 [29—31]); die mächtigen Bänke, die am Sersem Bair vortreffliche leicht bearbeitbare Quadersteine liefern, verflächen mit 45 Grad gegen OSO. und wechsellagern am Hissar Bair, wo sie dieselbe Schichtenstellung zeigen, wie am Sersem Bair, mit lichtbraunen und lichtgrauen zum Theil gefleckten Kalkmergeln (hydraulischer Kalk), wie solche in Aidos als Pflasterstein benützt werden. In den Tuffsandsteinen nun habe ich Steinkerne von grossen Inoceramen gefunden, während die zwischen den Tuffen oft in Bänken bis zu 12 Fuss Mächtigkeit lagernden Kalkmergel Fucoiden führen. Diese Fucoiden sind weder so breitblättrig wie *Chondrites furcatus Ettingsh.*, noch so feinblättrig wie *Ch. Vindobonensis Ett. (intricatus)* aus dem Wiener Sandstein, sie stehen ungefähr gerade in der Mitte zwischen diesen beiden Formen, und entsprechen am meisten dem *Chondr. Vindobonensis Var. Targionii Ettingsh.*, dürften aber, wo sie neben Inoceramen vorkommen, nicht als ein Beweis für eocänes Alter betrachtet werden.

Auf der niedrigen Wasserscheide, über welche die Strasse von Aidos nach Karnabat führt, treten abermals dieselben Fucoiden führenden Kalkmergel-Bänke auf, zuerst südöstlich mit 10 Grad verflächend, auf der Höhe fast horizontal. Sie wechsellagern daselbst mit schiefrigen Sandstein-Bänken, die undeutliche kohlige Pflanzenreste enthalten, und von Kalkspathadern durchzogen sind. Hier ist nun allerdings der Charakter der Schichten vollkommen übereinstimmend mit „Wiener Sandstein". Allein wenn man jenseits Karnabat und jenseits des Azmakdere rechts vom Wege nach Sliwno bei dem Dorfe Ireböje oder bei Aladagli den Fuss des Gebirges wieder berührt, haben die schiefrigen Sandsteine, durch ihre mehr grüne Farbe und ihren grösseren Glimmerreichthum wieder vollständig den Habitus des cretacischen Karpathensandsteins der Beskiden, und auch hier findet man überall zwischen den Sandsteinen Fucoiden-Mergel. Dieselbe Formation mit gegen Nord einfallenden Schichten setzt bis über Sigmeni (gerade halbwegs zwischen Karnabat und Sliwno) hinaus die durch ihre sanften gerundeten Formen sich auszeichnenden Hügelketten des Balkan's zusammen.

Erst bei Burgudschikiöi und bei Gluschnik ändert sich der Charakter des Gebirges; und es beginnt das von rothen Porphyren durchbrochene Gebiet einer wahrscheinlich neocomen Schichtenreihe, auf die ich später zurückkommen werde.

Die Karpathensandstein ähnlichen Kreidegebilde des Balkans sind es auch, die in der Central-Türkei in südlicher Richtung bis in das Witosch-Gebiet und in die triassischen Kalksteingebirge bei Trn hinüberreichen; zur Bestätigung meiner Auffassung mag auch dienen, dass ich bei Trn in den sandigkalkigen Schiefern dieser Zone den Abdruck eines Ammoniten gefunden habe, der mit *Ammonites Milletianus d'Orb.* zu identificiren ist, wie er in den Gault-Schichten am Sentis in der Schweiz, oder an der Perte du Rhone vorkommt.

Aus der Wechsellagerung der mittleren Kreideschichten mit den eruptiven Tuffen bei Aidos — eine Thatsache, die sich auch im Witosch-Gebiet am Nordabhang des Brdo-Gebirges zwischen Samakov und Sofia, und ebenso im Lülün-Gebirge bei Sofia wiederholt — glaube ich überdies den Schluss ziehen zu dürfen, dass in die Periode der mittleren Kreide eine Epoche der grossartigsten Störungen in den Gebieten südlich vom Balkan fällt, Störungen, welche mit der Eruption der in petrographischer Beziehung wohl verwandten, aber doch verschiedenartig entwickelten Eruptivmassen bei Burgas, Aidos, Jamboli, im Brdo- und Lülün-Gebirge bei Sofia verbunden waren. Ich werde an anderer Stelle auf diese ausgezeichnete Eruptionslinie am Fusse des Balkans zurückkommen.

Untere Kreide. *a)* Caprotinen- und Rudisten-Kalk (Urgonien). Als nächst tieferes Glied, welches unter den karpathensandsteinartigen Gebilden der mittleren Kreide liegt, beschreibt Foetterle aus der Gegend südlich von Nikopoli einen lichtgrauen, dichten, splittrigen, mit weissen Kalkspathadern stark durchzogenen Kalk von alpinem Charakter, der sich von Golema-Brasnica bis nach Jablanica in der Breite von nahezu einer Meile ausdehnt, und weit nach West und Ost fortstreicht. Mit diesen Kalken beginnt der eigentliche Balkan. Sie bilden ein zerrissenes steiniges, gebirgiges Terrain, ein wahres Karstland voll von tiefen Löchern und kesselartigen Vertiefungen, in welchem man sich unwillkürlich in den Istrianer Karst versetzt glaubt. Das Gestein zeigt keine deutliche Schichtung. Foetterle glaubt jedoch, dass hier mindestens zwei Glieder der Kreidekalke vertreten seien, indem er in der Niederung von Golema-Brasnica in den Kalken Reste von Caprotinen fand, während in Mahale-Jablanica in den tieferen Partien auch kleine Gastropoden- und undeutliche Radioliten-Reste vorkommen.

Ueber die Verbreitung dieses für die Gebirgsbildung im Balkan wahrscheinlich wichtigsten Gliedes lässt sich aus den Angaben Boué's nur Weniges mit genügender Sicherheit entnehmen. Doch dürften die durch pittoreske Kalkfelsbildung ausgezeichneten Defilé's der Flüsse südlich von Lofdscha, Selwi, Ilena und Gabrowa in dieser Kalkzone verlaufen, die ohne Zweifel auch die Hauptmasse des eigentlichen Balkan-Hochgebirges die Hochplateaus des Chodscha Balkans zusammensetzt. Oestlich scheinen Caprotinen-Kalke nicht über Kasan hinauszugehen, dagegen vermuthe ich, dass sie jenseits des Iskerdurchbruches die ausgedehnten Hochebenen zwischen Pirot, Berkowac und Wratza bilden, welche dort den westlichen Balkan krönen, ein Plateau, das nach Lejean, welcher dasselbe im Jahre 1869 bereiste [1]), ähnlich wie der Schweizer

---

[1]) Lejean, Reise in der europäischen Türkei im Jahre 1869. in Petermann's geographischen Mittheilungen 1870, p. 290.

Jura von kleinen meist parallelen Ketten durchzogen wird, von „hässlich-kahlen Bergketten“, zwischen welchen mehr oder weniger bedeutende Flüsse, wie die Ghintska, Kalutinska, Trenska, die beiden Timok u. s. w. laufen [1]).

Der Isker muss diese Zone ihrer ganzen Breite nach durchbrechen und seine Thalwände müssen über den Bau der Hauptkette des Balkans den besten Aufschluss geben. Eine vollständige Bereisung des Isker-Thales von der Donau bis nach Sofia, die meines Wissens noch von keinem Reisenden in der Türkei ausgeführt wurde, wäre demnach in geographischer und geologischer Beziehung vom höchsten Werthe und würde viele neue Resultate versprechen.

b) Neocome Schiefer, Mergel und Kalke. Unter dem Caprotinen- und Radoliten - Kalk treten, wie Foetterle beschreibt, auf dem Sattel zwischen Mahale - Jablanica und Jablanica schwarzgraue bis schwarze Kalkschiefer auf, die theilweise in festere graue Kalkbänke übergehen; sie fallen flach mit 15—20 Grad gegen Nord und haben wie Foetterle meint, in südlicher Richtung noch eine grosse Verbreitung bis an die Ufer des kleinen Isker und wahrscheinlich bis nach Etropol und Orchanje [2]) an der Strasse nach Sofia.

Foetterle war so glücklich, bei Jablanica eine ausserordentlich reiche Petrefacten-Fundstelle zu entdecken, die über das Alter dieser Schichten den sichersten Aufschluss gibt. Aus dem von ihm mitgebrachten Materiale liessen sich nämlich folgende Arten bestimmen:

Belemnites subfusiformis Rasp.
Ammonites Matheroni d'Orb.
„ *Jeannoti d'Orb.*
Amm. cryptoceras d'Orb.
„ *Grasianus d'Orb.*
Crioceras Duvalii Lév.

Ueber die Verbreitung dieser tiefsten Zone des Balkan'schen Kreidesystemes hat sich Boué selbst neuerdings (Mineralog. geogn. Detail über einige Reiserouten etc., S. 78 des Sep.-Abdr.) ausgesprochen: „Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich dieses Gebilde über Wratza und Berkovatz westlich erstreckt, indem es östlich den Vid zwischen Glaschan und Tetowa (Tetewen Kiepert's) und die Osma zwischen Lofdscha und Trojan überschreitet, um wieder zwischen Serbleglu oder Asabelli und Kolibola nördlich von Gabrova und von da über Drenova und Ilena bis am Balkan zu gelangen. Im kleinen oder östlichen Balkan bemerkte ich sie auch südlich von der Loputschka-Rieka, und die Verlängerung

[1]) Dass sich die Caprotinen-Kalke durch Serbien fortsetzen, geht aus einer Bemerkung von Prof. Peters hervor. Peters (Vorläufiger Bericht über eine geologische Untersuchung der Dobrudscha, Sitzungsb. der kais. Akademie der Wissensch. 1864) erwähnt Caprotinen-Kalk, der zwischen Belgrad und Topschidere unter den Miocän-Ablagerungen hervortritt und der mit einer der Schichten des Karstes, sowie mit dem Kalkstein von Bremend bei Fünfkirchen und vom Bánjahegy bei Grosswardein übereinstimmt. Am Gehänge von Topschidere zeigt sich darüber noch ein grauer sandiger Kalkstein voll von Nerineen und stellenweise von Korallen (Gosaubildung).

[2]) Nach der Beschreibung Boué's (Reiserouten p. 77) treten jedoch südwestlich von Jablanica zwischen Wikrar und Etropol wieder Karpathensandstein ähnliche Gebilde auf.

dieser Formation ist im Längethale von Kozakodere, weil alle Gebilde die Richtung des Balkan unter einem schiefen Winkel nach Süden schneiden".

In der kartographischen Darstellung war es mir bei dem Versuche die verschiedenartigen Angaben in Uebereinstimmung zu bringen, nicht möglich, ganz dieser neuesten Auffassung Boué's zu folgen; umsomehr aber hielt ich mich für verpflichtet, die eigene Anschauung des hochverehrten Forschers wörtlich hier anzuführen.

Neocome Schiefer und Kalkmergel bei Sliwno, und der rothe Quarz-Porphyr des Tschatalkaje. Wenn ich es wage, einen mächtigen Schichtencomplex, der in der Umgegend der Stadt Sliwno (Islimié) die südlichen Gehänge des Balkans bildet, und in welchem ich trotz eifrigen Suchens auch nicht die Spur eines Petrefacts entdecken konnte, mit Vorbehalt in den untersten Kreidehorizont zu setzen, so geschieht es nur, weil jede andere Deutung mir unwahrscheinlicher erscheint.

Ich habe oben (S. [46]) bemerkt, dass halbwegs zwischen Karnabat und Sliwno in der Gegend von Tropoklo bei den Ortschaften Burgudschikiöi und Gluschnik an die Stelle der Karpathensandstein ähnlichen Gebilde, die bis dahin den südlichen Rand des Balkans gebildet haben, ältere Schichten zu Tage treten. Der Wechsel ist höchst auffallend. An die Stelle eiförmig gerundeter Bergformen treten mannigfaltig gestaltete, nackte felsige Kuppen mit der buntesten Farbenzeichnung.

Fig. 6.

Durchschnitt bei Gluschnik, östlich von Sliwno, am südlichen Fusse des Balkans.



1. Karpathen-Sandstein ähnliche Gebilde. 2. Bunte kalkige Schiefer. 3. Porphyre und Hornstein-Breccien.

Die bizarren, von tiefen Wasserrissen durchfurchten Felsköpfe, die bei Gluschnik unmittelbar aus der Alluvial-Ebene am Fusse des Gebirges aufragen, bestehen aus einer schwer definirbaren, bald gelben, bald grünen und rothen, in breite kleine scharfkantige Stücke zerbröckelnden Quarzporphyr-Masse, die von einer bunten Hornstein-Breccie begleitet ist. Verfolgt man den Wildbach, der durch diese Porphyre und Breccien sich den Ausweg in die Ebene gebahnt hat, so trifft man hinter den Porphyren auf einen Wechsel von intensiv roth oder violett und grau gefärbten kalkigen Schiefern, die mit 25 Grad gegen Süd einfallen. Die Schichtflächen dieser plattigen Kalkschiefer sind oft weithin entblösst, und zeigen an mehreren Punkten die schönsten metallisch glänzenden Spiegelflächen mit einem Harnisch von Hämatit, als ob ganze Felsmassen von compactem Rotheisenstein anstehen würden. Tiefer aus der Schlucht

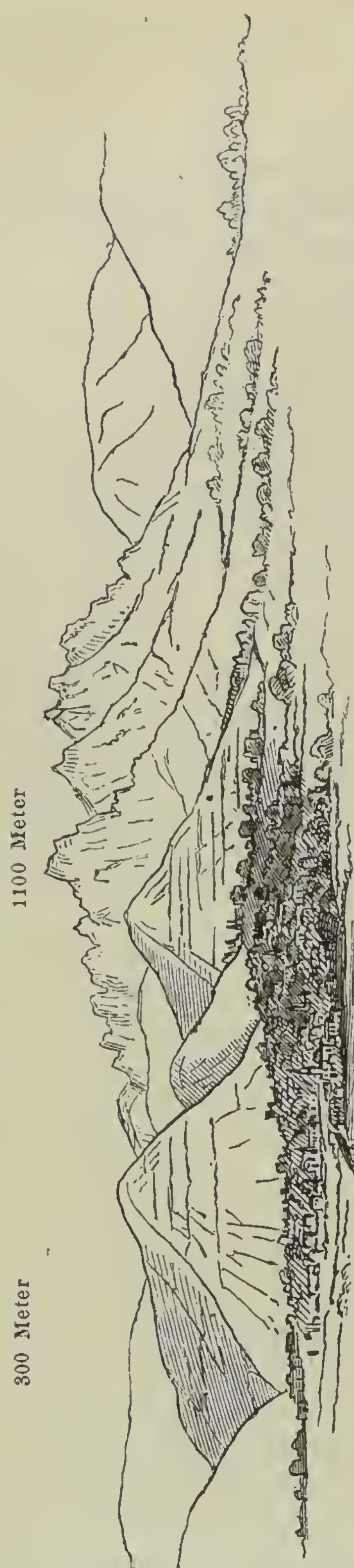


Fig. 8. Ansicht des Porphyr-Berges Tschatalkaje bei Sliwno.

heraus bringt der Bach aber graue Thonmergel und Karpathensandstein mit.

Der Porphyr von Gluschnik ist ein Vorläufer der colossalen Porphyrmasse des Tschatalkaje oder Tschatal-Dagh [1]), die sich östlich von der Stadt Sliwno erhebt. Der Anblick dieses unmittelbar aus der Ebene zu einer Höhe von gegen 1100 Meter sich erhebenden Porphyrcolosses mit seinen furchtbar zerklüfteten und zerrissenen Gehängen, mit seinem in den wildesten Zacken und Spitzen aufstarrenden Felsgrate, im Gegensatz zu den gerundeten Kalkmergel-Bergen die ihn umgeben, ist überaus grossartig.

Der Porphyr vom Tschatalkaje ist ein ausgezeichneter Quarzporphyr; grüne Quarzkörner und kleine fleischrothe Orthoklas-Krystalle stecken in einer rothbraunen Grundmasse, die durch zahlreiche Einschlüsse von Hornstein, rothem Jaspis und schwarzem Thonschiefer oft eine breccienartige Structur annimmt. Glimmer fehlt gänzlich. Demselben Porphyrstock gehören auch grünliche Varietäten an, mit grösseren fleischrothen Orthoklas-Krystallen und mit schiefriger Structur. Diese grünen Varietäten enthalten ziemlich viel grünlichen Talk in dickeren und dünneren Schüppchen. Das Gestein vom Tschatalkaje hat durchaus keinen trachytischen Charakter, sondern macht den Eindruck eines alten paläozoischen Porphyrs, und ist in dieser Beziehung von den benachbarten kleinen Porphyrkuppen bei Jamboli, die nach ihrem petrographischen Charakter einer viel jüngeren Periode angehören, verschieden. (Siehe das Eruptionsgebiet von Jamboli-Burgas S. [31]).

Dieser merkwürdige Porphyrberg mit seinem Felschaos erhebt sich nun unmittelbar neben den runden felsenlosen Kuppen der Kalkmergel-Berge, welche die Stadt Sliwno umschliessen, dem Hamam Bair südwestlich von der Stadt, Baramuk Bair nordwestlich und Menekdsche

---

[1]) Boué beschreibt diese Porphyre in seinem Esq. Géol. p. 119.

Bair, nördlich. Alle diese Berge, die durch die tief eingerissenen Schluchten des Korudscha Dere und des Selischde Dere von einander getrennt sind, bestehen aus einförmigem, in Bänke von mehreren Fuss Dicke geschichtetem grauem Kalkmergel, der von zahlreichen Kalkspathadern durchzogen ist und, wenn er verwittert, gelblichweiss wird, vollkommen plänerartig. Die Gesammtmächtigkeit der Schichten dürfte wenigstens 300 Meter erreichen. In dem Thale hinter der Tuchfabrik nordwestlich von der Stadt liegen die Schichten horizontal und enthalten zahlreiche Bänke von hydraulischem Kalk. Auch hier wieder muss ich die vollkommene Sterilität der Schichten an Petrefacten beklagen. Die Vermuthung, welche Boué (Reiserouten S. 78) ausspricht, dass im grossen Balkan von Sliwno ältere Gebilde selbst als Trias vorhanden sein mögen [1]), erwähne ich, ohne dass ich Thatsachen für oder wider angeben kann.

Wo ich den Südrand des Balkans westlich von Sliwno zum ersten Male wieder erreichte, nämlich im Becken von Kisanlik, da ist bereits alles krystallinisch, und es entsteht nun allerdings die Frage, welche Formationen zwischen den von Foetterle auf dem Durchschnitt südlich von Nikopoli aus der Gegend von Jablanica beschriebenen neocomen Mergelschiefern in weiterer südwestlicher Fortsetzung des Durchschnittes bis zu dem Becken von Sofia oder in südlicher Richtung bis zu der krystallinischen Zone, welche von Sliwno an westlich bis in die Gegend von Slatica (Isladi) den südlichsten Theil des Gebirges bildet, noch liegen.

Zu einem vollständigen Durchschnitt durch diesen Theil des Balkans fehlt bloss noch die nicht mehr als 4 Meilen breite Gebirgszone zwischen Etropol und dem Becken von Sofia, welcher der gegen 2000 Meter hohe höchste Gebirgsrücken angehört, das eigentliche Balkan-Hochgebirge. Es ist sehr zu bedauern, dass Foetterle seiner Arbeit nicht die Krone aufsetzte, indem er sich durch diese völlig unbekannten Gebirgsregionen vollends bis Sofia durcharbeitete. Er vermuthet, dass an die Neocomschiefer sich nun im Balkan-Hochgebirge die weiteren älteren Formationsglieder des Jura, Lias und der Trias mit den Werfener-Schiefern und wahrscheinlich den Gailthaler Schichten anreihen, eine Vermuthung, die ich in diesem ganzen Umfang nicht theile.

Die Thatsachen, welche ich in dieser Beziehung noch anführen kann, beziehen sich auf Beobachtungen, welche ich bei einem Ausflug von Sofia in das Iskerthal, da wo der Isker in den Balkan eintritt, und bei einem zweiten Ausflug in den Balkan von Kisanlik aus machen konnte.

Dyas oder untere Trias.

Rothe Conglomerate und Sandsteine am Südabhange des Balkans bei Sofia. Der ganze Südabsturz des Balkans, so weit er das Becken von Sofia nördlich begrenzt, wird von einer zusammenhängenden Sandsteinkette gebildet, die eine

---

[1]) Vergl. auch, was Boué über den Sliwno-Balkan p. 29 und 31 Esq. Géol. sagt.

sehr markirte Vorkette vor dem steil und hoch ansteigenden Kalkgebirge bildet, mit Gipfeln von ungefähr 1000 Meter Meereshöhe. Bei dem kleinen bulgarischen Dorfe Korila, 4 Stunden nördlich von Sofia, erreicht der Isker, nachdem er das Becken von Sofia durchflossen, den südlichen Bruchrand des Balkans, und biegt hinter einer culissenförmig vorspringenden Felsmasse aus seiner westlichen Richtung plötzlich scharf gegen Norden, um in einer tiefen Fels- und Gebirgsschlucht das Balkan-Hochgebirge zu durchbrechen. Etwa eine Stunde einwärts in dieser Schlucht, bis zu einer zweiten Biegung des Isker gegen Westen, wo am rechten Flussufer das Tscherkessendorf Rontscha liegt, ist das ganze Gebirge roth. Grobe rothe Conglomerate, aus Geröllen von Gneiss, Phyllit, Thonschiefer, Quarz, Kieselschiefer u. dgl. (mitunter sind die Gerölle kopfgross) bestehend, wechseln in sehr mächtigen Bänken mit rothen thonigen Sandsteinen von gröberem und feinerem Korn, und mit intensiv rothen sandigen Mergeln. Nach Versicherung eines bulgarischen Bauern kommt da und dort Gyps vor. Von Versteinerungen leider keine Spur. Der petrographische Charakter der Schichten erinnert durchaus an Rothliegendes, während andere Gründe mehr für untere Trias sprechen. Die stark gehobenen Schichtenbänke fallen am Eingange der Schlucht gegen SSO. mit 40—50 Grad, also gegen die Ebene von Sofia, biegen sich aber weiter abwärts im Thale sattelförmig um, und fallen dann gegen Nord mit 30 Grad.

Bei der westlichen Biegung des Isker vor dem Dorfe Rontscha ändert sich die Scene. Der Isker fliesst ein kurzes Stück weit mit westlicher Richtung gerade auf der Grenze zweier Formationen; am linken Ufer rothes Sandsteingebirge, am jenseitigen rechten Ufer hinter Rontscha steile nackte von Wasserrissen durchfurchte Gehänge, an denen grünliche Mergelschiefer mit steilem nördlichem Einfallen zu Tage treten. Erst nach langen Unterhandlungen liessen sich die Tscherkessen bewegen, mich auf einem Ochsenwagen über den Fluss zu führen; ich hoffte in den Mergeln bezeichnende Petrefacten zu finden, aber alle Bemühungen in dieser Beziehung waren vergeblich; knollige Stücke mit undeutlichen Fucoiden waren Alles, was ich fand. Die Ueberlagerung der Sandsteinzone durch die Mergelschiefer ist jedoch vollkommen deutlich, und über den gerundeten Abhängen des Schiefergebirges erheben sich dann hoch aufgesetzt die mächtigen Kalkfelsmassen, welche das Balkan-Hochgebirge bilden.

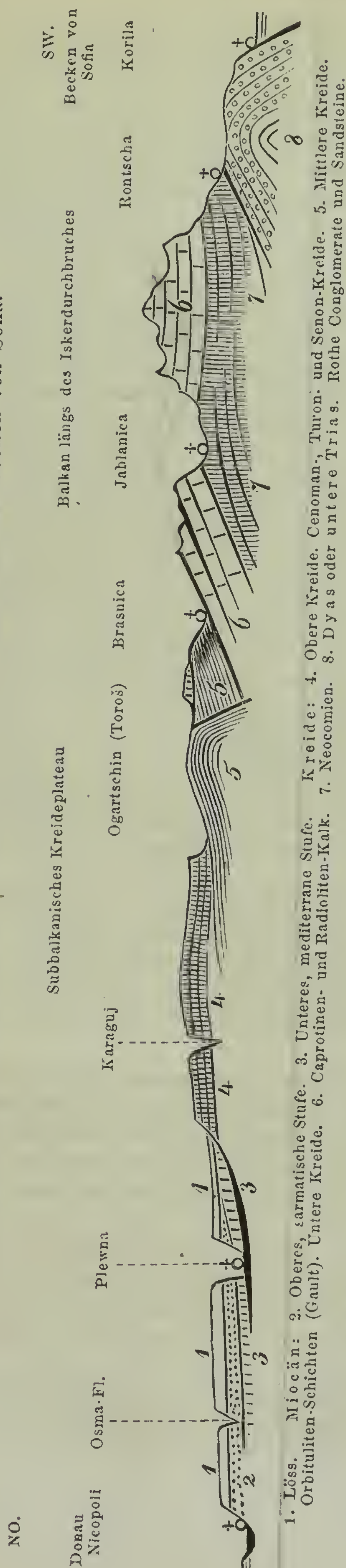
Wenn man es nun wagen darf, die Mergelschiefer-Zone von Rontscha mit den Neocom-Schiefern Foetterle's bei Jablanica, und die denselben aufgesetzten dichten Kalke mit Foetterle's Caprotinen- und Radioliten-Kalk zu identificiren, so würde sich der auf dem beistehenden Holzschnitt gezeichnete Ideal-Durchschnitt durch den mittleren Balkan von Nikopoli bis ins Becken von Sofia ergeben [1]).

An der südlichen Abdachung des Etropol-Balkans habe ich auf der geologischen Karte einen Zug triassischer Gesteine zwischen dem Isker und Slatica gezeichnet, da Boué neuerdings (Reiserouten S. 81) ausdrücklich eine Triasbildung erwähnt, welche sich vom Malina-Thale nach

[1]) Ich gebe übrigens die Möglichkeit des Vorkommens, namentlich jurassischer Gebirgsglieder auf diesem Durchschnitte gerne zu.

Fig. 8.

Durchschnitt durch den Balkan von Nikopoli an der Donau bis in das Becken von Sofia.



1. Löss. Miocän: 2. Oberes, sarmatische Stufe. 3. Unteres, mediterrane Stufe. Kreide: 4. Obere Kreide. Cenoman-, Turon- und Senon-Kreide. 5. Mittlere Kreide. Orbituliten-Schichten (Gault). Untere Kreide. 6. Caprotinen- und Radioliten-Kalk. 7. Neocomien. 8. Dyas oder untere Trias. Rothe Conglomerate und Sandsteine.

Tachkeschen, Komartzi und höchst wahrscheinlich nach Slatica erstrecke. Dieser triassische Sandstein- und Kalksteinzug würde dann recht gut dem jenseits des Beckens von Sofia gegenüberliegenden, gleichfalls vorherrschend aus triassischen Gebirgsgliedern bestehenden Brdo-Gebirge zwischen dem rechten Ufer des Isker und der Ebene von Sofia entsprechen, ein Gebirge, welches ich auf der Reise von Samakov nach Sofia kennen gelernt habe, das aber in diesem Abschnitt nicht weiter in Betracht kommt.

Aus Allem, was ich an den südlichen Gehängen des Balkans und in der Central-Türkei in der Umgegend von Sofia beobachten konnte, hat sich bei mir die Ansicht festgestellt, dass dem eigentlichen Balkan-Gebiet triassische und jurassische Gebirgsglieder von alpinem Charakter durchaus fehlen; das Schichtensystem des Balkans scheint den nördlichen Schichtensystemen zu entsprechen, die sich auf der nördlichen Abdachung der altkrystallinischen Massivs von Mittel-Europa abgelagert haben, und erst an der Südabdachung des Gebirges trifft man Trias- und Juraglieder, welche als die östlichsten Ausläufer des südeuropäischen alpinen Schichtensystems aufzufassen sind. Das Banater Gebirge, das serbische Grenzgebirge und der westliche Balkan aber scheinen einem Gebiete anzugehören, wo sich das nord- und südeuropäische Schichtensystem berühren und theilweise in einander übergreifen, wo daher die geologischen Verhältnisse am verwickeltsten und am schwierigsten zu deuten sind.

Zweifelhafte paläozoische Gebilde.

Wesentlich anders als längs des Iskers gestalten sich die Verhältnisse, sobald man weiter östlich

geht, und den Durchschnitt nicht in südwestlicher Richtung dem Isker entlang gegen das Becken von Sofia, sondern mehr in südlicher Richtung über Etropol nimmt. Schon auf der Linie Etropol durchschneidet man nämlich nach den Angaben Boués (Esq. Geol. S. 22) eine krystallinische Zone von Glimmerschiefer, Talkschiefer und Urthonschiefer, welche südlich von Etropol die Wasserscheide des Gebirges bildet, und sich von da östlich fortsetzt, in das Quellgebiet der Iskerzuflüsse, des Wid und der Osma, da alle diese an der nördlichen Abdachung des Balkans entspringenden Flüsse nach Boué krystallinische Gerölle aus dem Balkan mitbringen.

Auf dem nördlichen Abhange dieses Schiefergebirges kommt nun nach Boué (Reiserouten S. 81) eine „ziemlich mächtige dunkle Kalkbildung mit sehr geneigten Lagern und grauwackenartigen Sandsteinen vor. Diese letztere trägt eher die Charakteristik einer eisenhältigen paläozoischen als einer Flötzformation. Die östliche Fortsetzung von Orchanje an gegen die Quellen des Wid und Osma kennen wir nicht, aber ich möchte jetzt fast glauben, dass die halbkrystallinischen dunkeln Kalkmassen nördlich unterhalb des Tschipka-Balkanpasses und südlich ganz nahe bei jenem Bergübergange eher dazu als zum Lias [1]) gehören werden. Seine östliche Grenze wäre im Balkan nördlich von Islimié (Vergl S. [51]). Zwischen diesem paläozoischen Gebilde und dem durch Bergrath Foetterle erkannten Neocomien bei Jablanitza, Vikrar u. s. w. kommt aber keine Flötzkalk- und Sandsteinkette, wie von beiden Seiten unserer Alpen, sondern ausser vielleicht zur Trias gehörigen röthlichen Sandsteinen südlich von Gabrowa nur scheinbar Neocomien und Kreidehügelreihen mit manchen Tertiär- und Alluvial-Becken vor“.

Ich habe die eigenen Worte Boué's angeführt, um es zu rechtfertigen, warum ich auf Karte einem schmalen Zuge paläozoischer Gebilde Raum gegeben habe, der sich nördlich an die krystallinische Zone des Balkans anschliesst, sich aber weder östlich noch westlich über dieselbe hinaus verlängert.

Nur einen einzigen Punkt, und zwar am südlichen Abhange des Balkans bei Kisanlik, habe ich kennen gelernt, den ich vielleicht diesem problematischen Schichtencomplex beizählen darf, und damit komme ich zu der Schwarzkohlenformation bei Seldsche im Michlis-Balkan, 4 Stunden nordöstlich von Kisanlik, und 2 Stunden nördlich von dem Dorfe Michlis.

Bei Michlis [2]) zieht sich eine tiefe Felsschlucht, die von einem wilden Gebirgswasser durchrauscht ist, in nördlicher Richtung in den Balkan. Das Gebirge besteht hier aus Gneiss und Granit. Zwei Stunden nördlich von Michlis öffnet sich die Schlucht zu einem kleinen Thalbecken, in welchem das bulgarische Dorf Selice (Seldsche türkisch) liegt.

---

[1]) Den Lias am Tschipka-Balkan, der seit Prof. Peters interessanten „Bemerkungen über die Bedeutung der Balkan-Halbinsel als Festland in der Liasperiode“ (Sitzungsb. der kais. Akademie der Wissensch. 1863) auf Balkan-Durchschnitten spukt, (namentlich auch bei Lennox) halte ich für mehr als problematisch.

[2]) Auf der Scheda'schen Karte als Magalis angegeben. Die Schlucht von Michlis fehlt auf dieser Karte, auch das Dorf Seldsche ist nicht angegeben, und die Wasserscheide des Balkans liegt hier viel weiter nördlich gegen Trawna zu.

Um dahin zu gelangen, muss man, da die Felsschlucht, die zu den wildesten des Balkan-Gebirges gehört, unzugänglich ist, einen gegen 900 Meter hohen Gebirgspass nordwestlich von Michlis überschreiten, jenseits dessen man an einer steilen, mit Buchen- und Haselnuss-Stauden bewaldeten Berglehne in das Thal des Michlisbaches hinabsteigt, und dann in einer halben Stunde das aus ungefähr 30 im Thale und an den Berggehängen zerstreut liegenden Hütten bestehende Bergdorf erreicht, das 680 Meter über dem Meere in einem rings von hohen Bergen umschlossenen Gebirgskessel liegt. Ich habe die Localität am 22. August von Kisanlik aus in Begleitung des Herrn Kasselmann in Kisanlik besucht.

Die kohlenführende Formation liegt unmittelbar auf verwittertem hornsteinreichem Gneissgranit auf. Den ersten Aufschluss hat man gleich bei den ersten Häusern des Dorfes am linken Bachufer, wo der Bach den Fuss des Berges abgespült hat.

Fig. 9.

Skizze der Gegend von Selice (Seldsche) im Michlis-Balkan.



Es treten hier braune, etwas glimmerige und bituminöse Schieferthone auf, die mit 10 bis 15 Grad flach gegen Nord einfallen, und ein Schwarzkohlenflötz von 1 Fuss Mächtigkeit einschliessen. Die Kohle ist eine anthracitartige stark glänzende Gruskohle, welche am meisten Aehnlichkeit hat mit dem Anthracit der Werchzirm-Alpe in Steiermark. Verfolgt man das Thal aufwärts, so kommt man jenseits des Dorfes zuerst auf steil aufgerichtete braune Schieferthone und Sandsteine, die scheinbar gegen Süd fallen, dann folgt auf eine kurze Strecke eine wilde Felsenge zwischen massigem lichtgrauem dolomitischem Kalk; hinter der Felsenge erweitert sich das Thal wieder zu einem kleinen Becken, an dessen oberem Ende der Bach steil aufgerichtete Schichten von weissglimmerigem kohligem Sandstein und braune bituminöse Schieferthone durchwaschen hat, zwischen denen

man wieder die Spuren eines schwachen Kohlenflötzes wahrnimmt. Weiter thalaufwärts folgt dann eine schmale Zone von compactem Kalkstein, und hierauf ein mächtiger Schichtencomplex von grauem Thonschiefer, der mit grauwackenartigem Sandstein wechsellagert.

Die Schichten streichen hier im Allgemeinen von Ost nach West und stehen senkrecht oder steil gegen Süden geneigt. Das Ganze macht durchaus den Eindruck einer paläozoischen Schichtengruppe. Die Wasserscheide des Gebirges liegt ungefähr 3 Stunden nördlich von Selice; 4 Stunden aufwärts im Gebirge soll man nach dem Orte Bresnik, und in 2 weiteren Stunden nach Trawna kommen. Da der Bach Gerölle von schwarzem Kieselschiefer, von rothem Quarzitsandstein, daneben aber auch granatführende Hornblendegesteine führt, so scheint noch ein mannigfaltiger Wechsel von Formationen bis zur Wasserscheide stattzufinden.

Die beschriebenen Aufschlüsse sind nun allerdings höchst unvollkommen, die Kohlenflötze, so weit man aus den Aufschlüssen urtheilen kann, nicht von bauwürdiger Mächtigkeit. Und selbst wären sie dies, so würde vorderhand in dieser schwer zugänglichen ganz abgelegenen Gebirgsgegend an eine Ausbeute nicht zu denken sein. Nichts desto weniger lege ich ein grosses Gewicht auf dieses Vorkommen, weil es der erste Nachweis einer am südlichen Abhange des Balkans auftretenden älteren Kohlenformation, überhaupt der erste Nachweis wirklicher Schwarzkohlen im Gebiete der europäischen Türkei ist. Leider gelang es mir nicht, deutlich erkennbare Pflanzenreste aufzufinden, aus welchen sich das Alter dieser Kohlenformation genauer bestimmen liesse. Der petrographische Charakter der Schichtenreihe, in welcher die Kohlen liegen, erinnert mehr an die kohlenführenden Schichten der Nordalpen in der Gegend von Lunz und Gresten in Oberösterreich, welche der Trias und dem Lias angehören, als an Steinkohlenformation, während die anthracitartige Beschaffenheit der Kohle und die Lagerungsverhältnisse ein höheres Alter anzudeuten scheinen.

Es muss weiteren Nachforschungen in diesen noch ganz unbekannten Regionen des Balkans überlassen bleiben, festzustellen, welche Verbreitung und Ausdehnung diese Kohlenformation hat, und wo abbauwürdige Flötze an günstiger gelegenen Localitäten, an deren Vorhandensein ich keinen Augenblick zweifle, vorkommen [1]).

---

[1]) Ich vermuthe, dass es dieses Kohlenvorkommen bei Seldsche ist, welches der englische Geologe (?) Arthur Lennox in einem französisch geschriebenen Bericht (Rapport sur la Géologie d'une Partie de la Roumélie, inspectée par ordre du Gouvernement Imperial Ottoman en 1866, Londres 1867), der in seinem geologischen Theile ein wahres Curiosum ist, S. 39 als Lignit von tertiärem Alter in dem Abschnitt: Lignites du Balkan, Nord de Muflusköi (wahrscheinlich missverstanden für Michliskiöi) erwähnt. Noch fabelhafter klingt, was Lennox über den Lias des Tschipka-Balkans (S. 36) sagt und meinem Freunde Peters in die Schuhe schiebt: „C'est le Dr. K. Peters, qui le premier détermina l'âge véritable du singulier dépôt de calcaire secondaire qui se présente au nord et au sud du sommet du Col de Tschipka — Les formes caractéristiques suivantes ont été observées dans cette localité (!!) *Natica Macrostoma Römer*, *Nerinoea Visurgis* (?) *Römer Pterocera*, *Chama*". Peters war niemals im Balkan, und die hier angeführten Versteinerungen stammen aus dem oberen Jura der Dobrudscha. (Siehe Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 3. November 1863.)

Die krystallinische Zone des Balkans.

Die südlichste Zone des Balkans ist von altkrystallinischen Schiefer- und Massengesteinen gebildet, welche von Slatica (Isladi) an über Tekke, Karlowa, Tschipka und Kisanlik, östlich bis nahe an Sliwno den südlichen Steilrand des Gebirges bilden. Diese schmale Zone krystallinischer Gesteine ist nur ein kleiner Theil des grossen altkrystallinischen Centralmassivs, welches in längst vergangener Zeit den grössten Theil der östlichen Türkei einnahm, das aber in Folge grossartiger Dislocationen und Versenkungen, die zum Theil schon in die Kreidezeit, ihren letzten Wirkungen nach aber in die Tertiärperiode fallen dürften, jetzt in mehrere durch beckenförmige Einsenkungen getrennte Gebiete zertheilt ist. Die gewaltige ostwestlich streichende Balkanspalte, durch welche der südliche Steilrand des Gebirges gebildet ist, mit den im Dislocations Gebiet gebildeten subbalkanischen Becken von Sliwno und Kisanlik, welche die Tundscha durchfliesst, trennt die krystallinische Zone des Balkans zunächst von den südlich vorliegenden rumelischen Mittelgebirgen, dem Karadscha Dagh und der Sredna Gora. Nur an wenigen Punkten berühren sich die ursprünglich zusammenhängenden Gebiete. Die krystallinische Brücke zwischen dem Karadscha Dagh und dem Balkan bei Sliwno, welche die beiden obigen Becken trennt, hat die Tundscha in einem tief ausgenagten Defilé durchbrochen; dagegen besteht die Verbindung noch bei Kalofer auf der Wasserscheide zwischen der Tundscha und der Raška, wo der Granit des Mittelgebirges unmittelbar an die Phyllitzone des Balkans anstösst, ohne dass jedoch die auf der Grenze beider Gesteine fortlaufende Dislocation verwischt würde; denn über den Granitbuckeln bei Kalofer erheben sich schroff und steil die Urthonschieferwände des Balkanabsturzes.

Weiter westlich trennt das Längenthal des Giobsa oder Göksu den Trojan-Balkan von der Sredna Gora [1]); ein verbindender Sattel, über welchen der Prochotpass führt, existirt zwischen Klissura und Slatica. Bei Slatica ist man im Quellgebiet der Topolnica, von welchem abermals ein Sattel zwischen Strigl und Taschkesen in das Becken von Sofia führt. So sind also in der charakteristischen Terrainfurche längs des südlichen Fusses des Balkans nur drei unbedeutende Querrücken vorhanden: unfern Kolofer die Wasserscheide zwischen Tundscha und Raschka, dann der Prochotpass über die Wasserscheide zwischen dem Giobsa und der Topolnica, und endlich bei Strigl die Wasserscheide zwischen Topolnica und Isker.

Zwischen Karlowa und Tschipka sind es verschiedenartige Gesteine der Phyllitzone, die den Südabhang des Balkans bilden. Bei Tschipka selbst besteht der Abhang zum grössten Theile aus echtem grauem seidenglänzendem Phyllit, dessen vielfach gebogene Schichten im Allgemeinen mit 80 Grad steil gegen Süden einfallen und grosse Quarzlinsen einschliessen. Chloritischer Schiefer, Kalkthonschiefer und Hornblende-Phyllit wechsellagert mit dem reinen Phyllite. Die höchste Höhe

[1]) Siehe Mittheilungen d. k. k. geograph. Gesellschaft in Wien 1870, p. 289.

erreicht ein Phyllitrücken westlich von Tschipka oberhalb Bujukowa, der mir als Mora Gedük bezeichnet wurde.

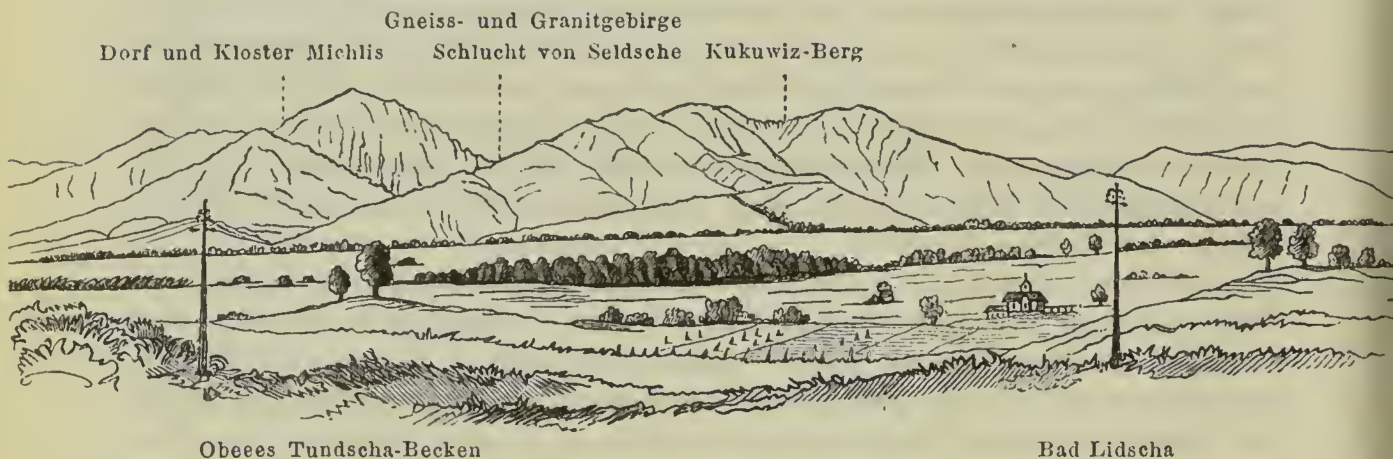
Bei Kisanlik lehnen sich an den Steilabhang des hohen Balkans niedere Vorhügel an, die in die Ebene vorspringen, und theils aus Granit, theils aus grobflasrigem granitischem Gneiss bestehen.

Nirgends kann man sich so deutlich, wie hier, überzeugen, dass der ganze Gebirgstheil, aus welchem diese Vorhügel bestehen, vom höheren Balkangebirge abgerutscht ist. Die Dislocationsspalte ist durch die gerade Linie, die der Steilabhang des Balkans zwischen Tschipka und Michlis bildet, und durch die Terrainfurche zwischen diesen beiden Orten, in der die Dörfer Janja, Unter-, Mittel- und Ober-Isowa liegen, und welche die Vorhügel vom Balkan trennt, aufs klarste angedeutet. (Siehe die Skizze S. [55]).

Der Michlis-Balkan. Sehr schöne Aufschlüsse über den Gesteinscharakter und den Bau der krystallinischen Zone gibt die wilde Felsschlucht des Michlis-Baches, die bei dem Dorfe und Kloster Michlis (Moghlas der Kiepert'schen Karte, Magalis bei Scheda) in nördlicher Richtung tief in den Balkan einschneidet und nach dem oben (S. [55]) beschriebenen Seldsche führt.

Fig. 10.

Ansicht des Michlis-Balkan vom Bekleme Han an der Strasse nach Kisanlik.



Grobflasriger schwarzglimmeriger Gneiss, der in mächtigen Bänken durch grosse weisse Feldspathknoten als der schönste Augengneiss entwickelt ist, bildet das Hauptgestein; wechselt aber mit ganz granitischen Bänken und namentlich mit intensiv grünen, etwas Hornblende führenden Epidotschiefern und Epidotgraniten. Die Schichten streichen quer über das Thal, und fallen wie am Tschipka-Balkan gegen Süd, nehmen aber weiter thalaufwärts eine fast horizontale Lagerung an.

Tiefer im Gebirg nimmt der Gneiss mehr und mehr einen granitischen Charakter an, auf flacheren Gehängen lagern mächtige Grusablagerungen mit labyrintisch verzweigten tiefen Wasserrissen, die das Terrain oft äusserst schwer zugänglich machen; diese granitischen Gneisse und mittelkörnigen Granite bilden zwischen Michlis und Seldsche (siehe die topographische Skizze S. [55]) theils flache breite Rücken, theils in regelmässiger Kegelform aufragende Bergspitzen, wie den Demir Assar Tepessi bei Seldsche, an dessen Fuss eine viel besuchte, für heilkräftig

gehaltene kalte Quelle mit einer Temperatur von 6·3 Grad R. entspringt, und dessen Gipfel ich zu 1356 Meter Höhe bestimmt habe.

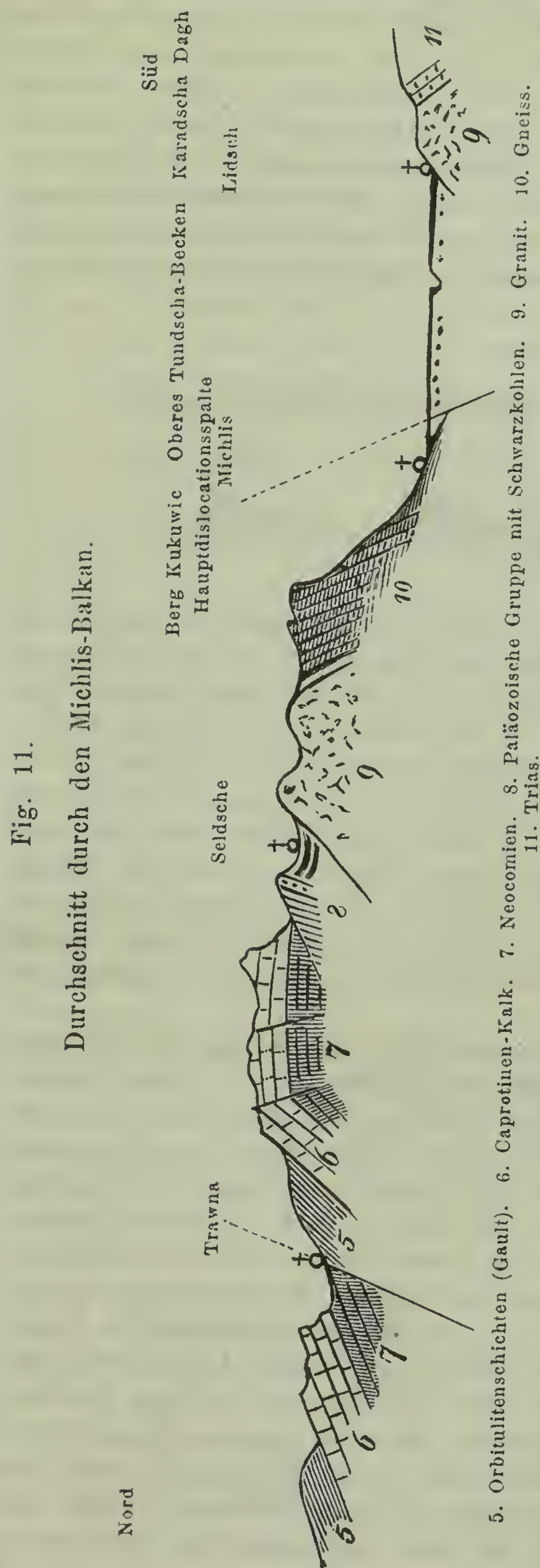


Fig. 11. Durchschnitt durch den Michlis-Balkan.

5. Orbitulitenschichten (Gault). 6. Caprotinen-Kalk. 7. Neocomien. 8. Paläozoische Gruppe mit Schwarzkohlen. 9. Granit. 10. Gneiss. 11. Trias.

Ein Durchschnitt durch diesen Theil des Balkans wird nun allerdings ein ganz anderes Bild geben, als der früher S. 417 [53] gegebene Durchschnitt längs des Iskers, wobei ich mir freilich nicht verhehle, wie viel problematisches in diesen beiden ersten Versuchen, den geologischen Bau des Balkans zur Anschauung zu bringen, nach enthalten ist.

Von Erzvorkommnissen in der krystallinischen Zone des Balkans konnte ich nur so viel in Erfahrung bringen, dass bei Slatica etwas Gold gewaschen wird, und dass im Trojan-Balkan silberhaltiger Bleiglanz und Kupfererze vorkommen, auf welche schon die Römer Bergbau getrieben haben sollen.

Von den Wirkungen alter Gletscher habe ich an den Südabhängen des Balkans nirgends auch nur die entfernteste Spur entdecken können.

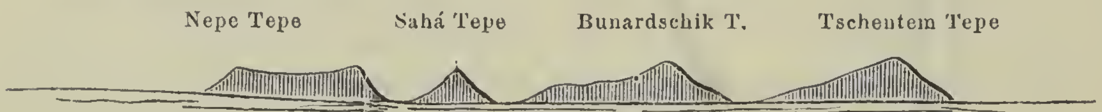
III. Das Rumelische Mittelgebirge mit dem oberen Maritza- und oberen Tundscha-Becken.

Zwischen dem Balkan nördlich und der Rhodope südlich ist — wahrscheinlich erst in der jüngsten Tertiärperiode — ein ausgedehnter Gebirgstheil, die westliche Fortsetzung des Tundscha-Massivs in die Tiefe gesunken. Dem südlichen Bruchrand des Balkans entspricht ein ebenso entschiedener nördlicher Bruchrand des Gebirgssystems der Rhodope. Zwischen beiden Bruchrändern liegen niedere Mittelgebirgszüge, beckenförmige Einsenkungen und ausgedehnte Ebenen.

Das obere Maritza-Becken oder die Ebenen von Philippopel und Tatar-Bazardschik — gesegnete fruchtbare Flächen, seit uralter Zeit von Völkerstämmen bewohnt, wie die zahlreichen über diese Ebenen verbreiteten Grabhügel [1]) beweisen — nehmen den tiefsten Theil des gesunkenen Terrains ein. Ihre mittlere Meereshöhe beträgt 200 Metere. Die Syenitklippen von Philippopel, die genau auf der ostwestlichen Syenitlinie der Türkei liegen, nämlich auf der Verbindungslinie zwischen dem Syenitstock von Samakov am Schwarzen Meere und von Samakov am Isker (dem Witoschstock) sind als letzte hervorragende Spitzen des gesunkenen Urgebirgsstockes zu betrachten.

Fig. 12.

Ansicht der Syenitkuppen von Philippopel gegen Osten gesehen.



Sämmtliche sieben Hügel der Stadt, die sogenannten Tepés, bestehen aus Syenit, der in seiner Zusammensetzung kaum variirt. Der Syenit von Philippopel ist ein ganz normaler Syenit, ähnlich dem Gestein vom Plauen'schen Grunde bei Dresden, aus tafelförmigem gelblichem Orthoklas und schwarzer Hornblende bestehend, ohne Quarz, aber mit eingesprengten Titanitkrystallen. Am Steilabfall des Nepe Tepe erscheint er in dicke Platten abgesondert, deren Absonderungsflächen mit 80 Grad gegen NO. einfallen. Er liefert so grosse Quadern, dass die Römer daraus Monolithsarkophage meisseln konnten. In den Steinbrüchen am Fusse des Tschampas Tepe, Sahah Tepe und Tchentem Tepe werden seit den Zeiten der alten Griechen und Römer bis heute Werksteine gebrochen.

Ganz im Gegensatze zu der jungtertiären Ausfüllung des Erkene-Beckens ist mir in den weit ausgedehnten Ebenen, die von Tatar-Bazardschik über Philippopel in nordöstlicher Richtung bis Eski- und Jeni-Saara reichen, auch nicht eine Spur von tertiären Ablagerungen aufgestossen. Was ich von tertiären Bildungen — und zwar ausschliesslich Süsswasserbildungen — an der Umrandung des oberen Maritza-Beckens gefunden habe, liegt hoch über dem Niveau jener Ebenen auf den Schultern der umgrenzenden Gebirge. Ein tiefer schwarzer Humusboden bedeckt die weiten Ebenen und macht nur da, wo aus den Gebirgen die Flüsse in die Ebene treten, ausgedehnten Geröllablagerungen Platz. Ich halte die ganze Beckenausfüllung, in welcher die Maritza und ihre Zuflüsse niedere Terrassen ausgewaschen haben, für diluvial und alluvial; dass ein grosser Theil des Beckens selbst noch in der jüngsten Periode von Süsswasser bedeckt war, das beweisen die ausgedehnten Sümpfe bei Philippopel und Tatar-Bazardschik, die viele Quadratmeilen einnehmen.

---

[1]) Hochstetter. Ueber die Verbreitung alter Grabhügel in der europäischen Türkei. Mitth. d. anthropolog. Gesellsch. in Wien, 1870, Nr. 4.

Nur im südöstlichsten Theile des Beckens in der Gegend von Hasskiöi und Uzundschowa scheinen alttertiäre Bildungen ein erhöhtes Plateau zwischen dem rechten Maritzaufer und dem Fusse des Gebirges zu bilden. Boué (Esq. S. 104) sagt, dass in dem Hügel bei Hasskiöi weisser muschelreicher Grobkalk vorkomme, und Viquesnel (II. S. 411) erwähnt, dass südlich von Hasskiöi (oder Chas-Kiöi) Nummuliten- und Korallenkalk in horizontalen Schichten die Höhe des Plateaus bilde, dass die drei Tepés von Uzundschowa dieser Formation angehören, und dass man Nummulitenkalk auch im Thale des Oglu Tschai bis gegen Durali Mahalessi finde. Das eocäne Meer muss also über die krystallinische Verbindungsbrücke zwischen der Rhodope und dem Tundscha-Massiv bis in das Gebiet des oberen Maritza-Beckens vorgedrungen sein.

Dem oberen Maritza-Becken am Fusse der Rhodope entspricht das obere Tundscha-Becken oder das Becken von Kisanlik am Fusse des Balkans. Dieses langgestreckte aber schmale Becken, das um ungefähr 200 Meter höher liegt, als die Ebene von Eski Saara, ist durch die bei Kisanlik von beiden Seiten vorspringenden Granitrücken in eine obere und eine untere Hälfte getheilt und macht ganz und gar den Eindruck eines alten Seebodens. Der Balkan-See, welcher wahrscheinlich noch in der Quartärperiode dieses Becken erfüllte, wurde durch den Einschnitt der Tundscha, der jetzt das Tundscha-Defilé zwischen dem Becken von Sliwno und demjenigen von Kisanlik bildet, allmählig trocken gelegt.

Auch in diesem Becken habe ich ebenso wenig wie Boué (Esq. S. 100), Tertiärablagerungen beobachten können; die aus Thonschlamm, eisenschüssigen Sanden und Geröllmassen bestehende Beckenausfüllung scheint mir durchaus posttertiär zu sein.

Zwischen diesen beiden reichbebauten und stark bevölkerten Becken liegen schwach bevölkerte Mittelgebirgszüge, die sich westlich an das Mittelgebirge anschliessen, welches den Etropol-Balkan mit dem Rilo-dagh verbindet, und dessen westliche Begrenzung das Querthal des Isker und das Becken von Sofia bilden.

Durch zwei Hauptzuflüsse der Maritza von Norden, durch die Raška oder Gioptsa der Karten, welche unterhalb Philippopel in die Maritza einmündet, und durch die Topolnica, welche bei Tatar-Bazardschik in die Maritza fliesst, gliedert sich das rumelische Mittelgebirge in drei Theile:

1. Der Karadscha Dagh.
2. Die Sredna Gora.
3. Das Ichtimaner Mittelgebirge.

Diese rumelischen Mittelgebirge gehören zu den unbekanntesten Theilen der europäischen Türkei. Alle bisherigen topographischen Karten sind fast gänzlich falsch. Genauer bekannt geworden ist durch die Aufnahmen aus Veranlassung der Vorarbeiten für die türkischen Bahnen nur das Ichtimaner Gebirge, weil durch dieses Gebirge der Uebergang aus dem Becken von Philippopel in das Becken von Sofia gesucht werden musste. Den Karadscha Dagh habe ich auf der Strasse von Eski-Saara nach Kisanlik durchschnitten, aber die Sredna Gora habe ich nur

an ihrem östlichen Fusse bei Karlowa und Lidscha Kiöi nördlich von Philippopel berührt.

Charakteristisch für die Bruchlinien, welche diese Mittelgebirgszüge begrenzen oder durchziehen, sind die überaus zahlreichen warmen Quellen, welche denselben angehören.

I. Der Karadscha Dagh.

Der Karadscha Dagh [1]) ist ein vielkuppiger, ostwestlich streichender Gebirgszug, der östlich zwischen Sliwno und Jeni Saara als ein niedriger und schmaler Gebirgszug beginnt, in seiner weiteren westlichen Erstreckung aber sowohl an Höhe als auch an Breite zunimmt; die höchsten Gipfel auf der Strecke zwischen Jeni und Eski Saara erreichen etwa 7—800 Meter Meereshöhe, während die höchsten Rücken und Kuppen, welche südwestlich von Kisanlik liegen, gegen 1000 Meter absolute Höhe haben dürften.

Bei Kalofer verbindet sich der Karadscha Dagh durch einen Granitrücken, welcher die Wasserscheide zwischen der Tundscha und dem Akdere (einem Zufluss der Raška) bildet, mit dem Balkan. Der östlichste Theil des Gebirges heisst auch Bair Dagh, der mittlere Theil Kara-Bair, und im Ganzen bildet der Karadscha Dagh ein höchst ausgezeichnetes südliches Vorgebirge des Balkans.

Auf der Reise von Sliwno über Jeni-Saara nach Eski-Saara habe ich den östlichen Fuss des Gebirges berührt. Auf dem flachen plateauförmig sich ausbreitenden Rücken, welcher als westliche Fortsetzung der Hügelketten von Jamboli die niedrige Wasserscheide zwischen der Tundscha und dem Alluvialbecken von Jeni-Saara bildet, habe ich lichte Kalkmergel in Wechsellagerung mit braunen Tuffsandsteinen angetroffen; die Schichten streichen von Ost nach West und verflächen gegen Süd. Am nördlichen Abhang jenes Rückens treten kleine Felskuppen von rothbraunem Porphyrit-ähnlichem Andesit zu Tage, ganz wie am Kirkar-Bair bei Jamboli, und bei Tchamorlu am rechten Tundscha-Ufer entspringt neben einer solchen Andesitkuppe eine warme Quelle.

Jeni-Saara liegt in einer weiten baumlosen Ebene, die sich von hier in südwestlicher Richtung ununterbrochen bis an die Maritza und an den Fuss der Rodope erstreckt. Zwischen Jeni-Saara und Eski-Saara streicht der südliche Fuss des Karadscha Dagh vollkommen geradlinig in westsüdwestlicher Richtung fort, und erst unmittelbar bei Eski-Saara springen einzelne Hügel und niedere Rücken südlich weiter vor.

Ein kegelförmiger Hügel bei Restakiöi (Krstinji der Scheda'schen Karte) besteht aus krystallinischem weissem Quarzit der Phyllitzone, während der Bach, der hier aus dem Gebirge kommt, Gerölle von graublauem dichtem Kalkstein und von grobkörnigem rothem Sandstein führt.

An dem Hügel, welchen die Strasse unmittelbar vor der Stadt überschreitet, treten blaue halbkrystallinische Kalke und röthliche und weissliche phyllitische Schiefer, deren vielfach gewundene Schichtflächen gegen Süd einfallen, zu Tage.

---

[1]) Auf der Scheda'schen Karte ist dieser Gebirgszug fälschlich als Gorisred Planina bezeichnet.

Eski Saara (oder Eski-Sagra) liegt in einem äusserst fruchtbaren an drei Seiten von Hügeln umschlossenen und nur gegen SO. offenen Thalbecken. Die Weinberghügel westlich von der Stadt bestehen aus gelblichen hornsteinreichen Mergelkalken, in welchen ich vergeblich nach Petrefacten gesucht habe. Auf den Begräbnissplätzen der Stadt sieht man rothe Plattenkalke zu Grabsteinen verwendet, die vollkommen mit den rothen Kalkschiefern von Jamboli übereinstimmen. Die Steinbrüche sollen 2 Stunden nördlich von der Stadt im Karadscha Dagh bei Jeni Mali liegen.

Durchschnitt durch den Karadscha-Dagh von Eski Saara nach dem oberen Tundscha-Becken.

Von dem Uebergang über den Karadscha Dagh auf der Strasse, welche von Eski Saara nach Kisanlik führt, habe ich mir nach den Andeutungen, welche Boué über diese Strecke gegeben und nach den Beschreibungen, welche Lennox in seinem Berichte darüber gibt (a. a. O. S. 29 bis 34), die interessantesten geologischen Aufschlüsse erwartet; meine Hoffnungen wurden jedoch bei dem gänzlichen Mangel an bezeichnenden Petrefacten in den Kalk-, Sandstein- und Quarzitbänken, die man durchschneidet, nur wenig erfüllt.

Die Felsen zu beiden Seiten der engen Thalschlucht des Bedek Dere, zwischen welchen man nördlich von Eski Saara in das Gebirge eintritt, bestehen aus dünn geplatteten compacten Kalken und Kalkmergeln von bläulicher, oder gelblicher und gelblichröthlicher Färbung, deren Bänke von Ost nach West quer über das Thal streichen und steil mit 80 Grad gegen Süd einfallen. Der Weg führt anfangs mitten im Rinnsale des Baches quer über die Schichtenköpfe, steigt dann aber später an der linken Thalseite langsam aufwärts. Theils durch natürliche, theils durch künstliche Aufschlüsse, indem die Anlage des Weges bedeutende Felssprengungen nothwendig gemacht hat, sind fort und fort ebenflächig in dünnen Bänken geschichtete lichte Kalke, und Mergelkalke (hydraulische Kalke) entblösst. Die Neigung der Schichten, obwohl sie stellenweise eine nördliche wird, ist doch vorherrschend gegen Süd gerichtet mit 60 bis 80 Grad. Lennox (a. a. O. S. 34) hat unter der Voraussetzung, dass man es mit einem gleich geneigten Schichtencomplex zu thun habe, die Gesammtmächtigkeit der Kalksteinformation von Eski Sagra zu 10,753 Fuss berechnet. Hinter der Mühle Boas Dermen wechsellagern reine Kalkbänke mit festen Bänken eines feinkörnigen grünlich grauen, kalkhaltigen Sandsteins. Die Strasse überschreitet hier zweimal den Fluss. Das Bachbett führt zahlreiche Gerölle von grobkörnigem rothem Sandstein und rothem Quarzit neben vereinzelten Trachytblöcken.

Bei der Saptichstation Boas Kalessi stehen dünngeschichtete lichte Hornsteinkalke mit südöstlichem Verflächen an. Bald darauf wendet sich die Strasse etwas östlich gegen das Bergdorf Derbend zu, das bereits nahe der Wasserscheide liegt, und hinter welchem sich eine schön bewaldete regelmässig kegelförmige Kuppe, die mir als Bätär-Bair bezeichnet wurde, erhebt.

In den Bacheinrissen unterhalb Derbend sind rothe, grünliche und graue schieferige Mergelkalke entblösst, die in ihrem petrographischen

Charakter vollständig übereinstimmen mit den Kalkschiefern von Jamboli und von zahlreichen Gängen eines hornblendehaltigen Eruptivgesteins durchsetzt sind, welches mich an meisten an die Teschenite Schlesiens erinnerte, und das ich als Hornblende-Andesit in Beziehung bringen möchte zu den andesitischen und doleritischen Eruptivmassen des subbalkan'schen Eruptions-Gebietes bei Jamboli. Auf dem gegen 500 Meter hohen Plateau bei Derbend, welches die Wasserscheide bildet, ändern sich nun die Formationen.

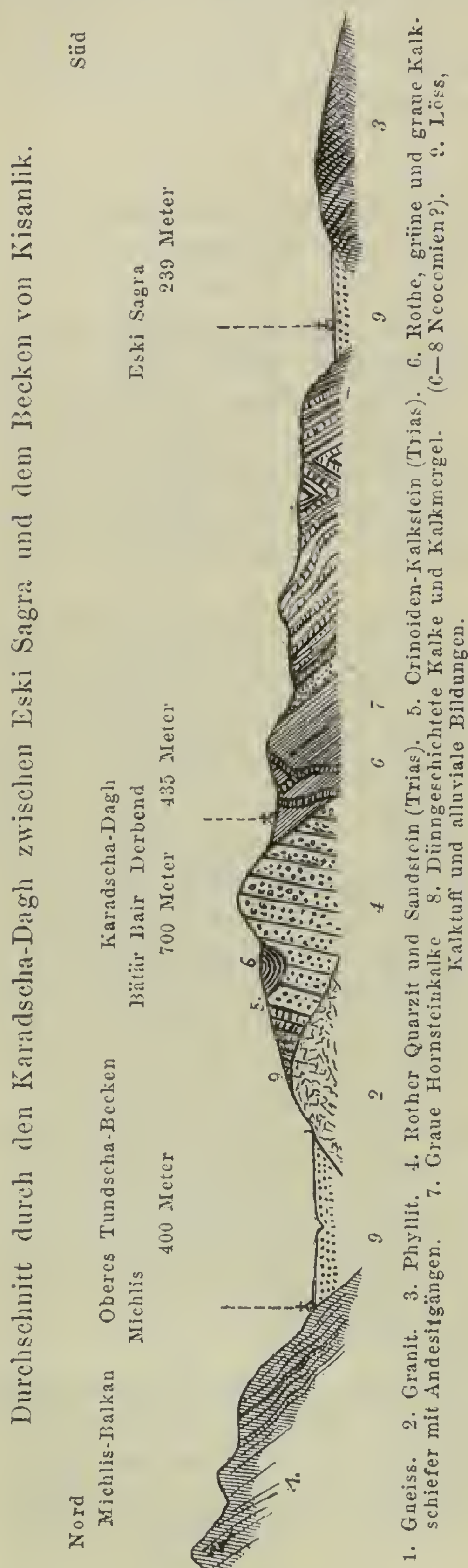


Fig. 13. Durchschnitt durch den Karadscha-Dagh zwischen Eski Sagra und dem Becken von Kisanlik.

1. Gneiss. 2. Granit. 3. Phyllit. 4. Rother Quarzit und Sandstein (Trias). 5. Crinoiden-Kalkstein (Trias). 6. Rothe, grüne und graue Kalkschiefer mit Andesitgängen. 7. Graue Hornsteinkalke 8. Dünngeschichtete Kalke und Kalkmergel. (6—8 Neocomien?). 9. Löss, Kalktuff und alluviale Bildungen.

Der Bätär Bair hinter dem Dorfe Derbend besteht aus intensiv roth gefärbtem, sehr festem Quarzit, der in einen grobkörnigen Verrucano ähnlichen Sandstein übergeht. Der Fuss des Berges ist ganz übersäet mit Blöcken dieser Gesteine. Nördlich von diesem Quarzitberg durchschneidet man noch einmal auf eine kurze Strecke rothe Kalkschiefer und ein zweiter Quarzitzug bildet den letzten Rücken, ehe die Strasse sich gegen das Becken von Kisanlik hinab zieht. Die Lagerungsverhältnisse sind hier leider nirgends deutlich aufgeschlossen und auf dem beigegebenen Durchschnitt nur hypothetisch dargestellt.

In einem Bachriss zur linken Seite der Strasse gleich unterhalb der Wasserscheide sieht man senkrecht stehende Schichten von blaulichem krystallinischem Crinoiden-Kalk aufgeschlossen, den ich mit grosser Freude begrüsste als das erste Gestein, welches organische Reste enthielt. An verwitterten Oberflächen des Gesteins werden einzelne kreisrunde Scheibchen ganz deutlich, die in Grösse und Sculptur der Scheibenoberfläche am meisten Aehnlichkeit haben mit St. Cassianer Encriniten *(Encrinus Cassianus Laube)*. Weiter abwärts am nördlichen Abhange des Gebirges verdecken mächtige Schichten von Löss und Kalktuff das ältere Gebirge, und wo die Wasserrisse zum ersten Male wieder tiefer gehen, entblössen sie grusig verwitterten Gneiss und Granit. Beim Bekleme Han

erreicht man den Fuss des Gebirges und hat vis-à-vis jenseits des schönen Thalbeckens der Tundscha die prall ansteigenden Bergmassen des Michlis-Balkan's (Siehe S. [58]).

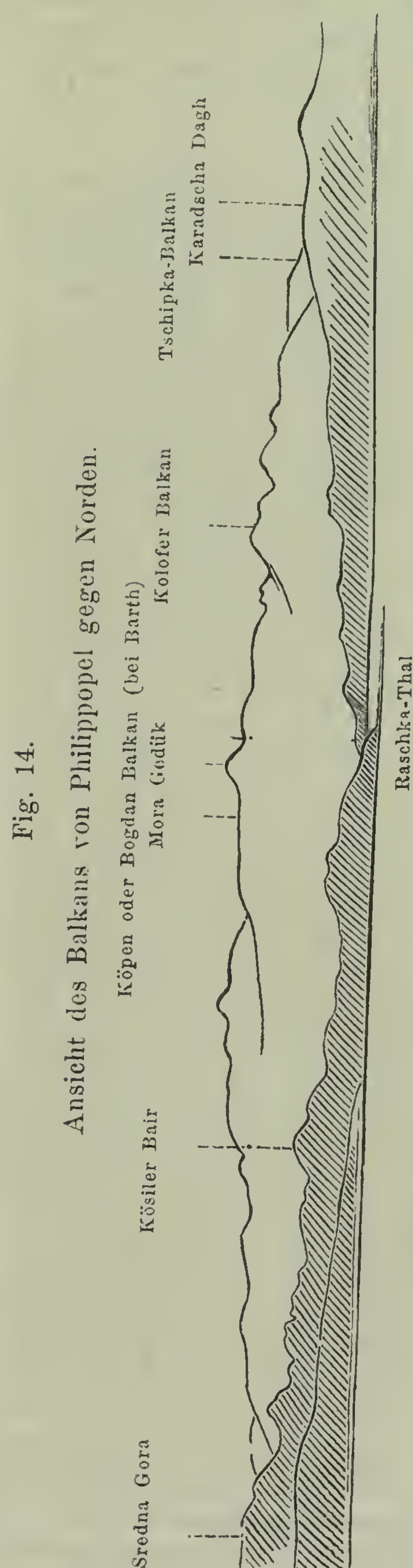


Fig. 14.

Ansicht des Balkans von Philippopel gegen Norden.

Wenige Schritte vom Bekleme Han entspringen am nördlichen Fusse des Gebirges drei warme Quellen, eine mit 38 Grad R. eine zweite mit 37 Grad und eine dritte mit 36 Grad R. Ein neues Badehaus zur Benützung dieser Quellen, die schwach schwefelwasserstoffhaltig sind, war eben im Bau.

Am Nordrande des Karadscha Dagh kommen noch an zwei weiteren Punkten warme Quellen vor, die südwestlich von Kisanlik und südöstlich von Michlis liegen, von mir aber nicht besucht wurden.

Für die richtige Deutung des obigen Durchschnittes liegen nach dem Gesagten nur wenige Anhaltspunkte vor. Wohl aber lässt sich aus der Analogie der lichten Kalke und Kalkmergel von Eski-Sagra mit denen von Sliwno, ferner aus der Identität der rothen Kalkschiefer von Derbend mit denen von Jamboli der Schluss ziehen, dass sie alle zu einer und derselben Formation gehören, von welcher ich schon früher nachzuweisen suchte, dass sie am wahrscheinlichsten der unteren Kreide, dem Neocomien entspreche. Sind dann die Crinoiden-Kalke obertriassisch, die Quarzite untertriassisch (vielleicht dyadisch), so haben wir im Karadscha-Dagh die östlichsten südbalkanischen Ausläufer der Triasbildungen, die weiter westlich in den Gebirgen zwischen Sofia und dem Morawa-Gebiet eine so grosse Verbreitung besitzen, und von welchen später ausführlicher die Rede sein wird.

Von primären Bildungen, wie Boué und Lennox angegeben haben, konnte ich nichts finden.

2. Die Sredna Gora.

Sredna Gora (auch Sred- oder Srednia-Gora) bedeutet so viel als Mittelgebirge (μέσον ὄρος). Dieser geographisch ebenso wie geologisch bis jetzt noch gänzlich unerforschte Gebirgsstock, der die grösste Erhebung im rumelischen Mittelgebirge darstellt, bildet ein natürlich abgeschlossenes Ganze für sich.

Vom Karadscha-Dagh ist er vollständig getrennt durch das Querthal der Raschka (Strjema oder Göksu der Kiepert'schen Karte). Von den Syenithöhen von Philippopel hat man durch die weite Oeffnung und Niederung dieses Thales zwischen beiden Balkan-Vorgebirgen hindurch einen freien Ausblick auf die Balkanhöhen oberhalb Karlowa, und namentlich auf die kegelförmige Spitze des Mora Gedük. (Siehe S. 429 [65]).

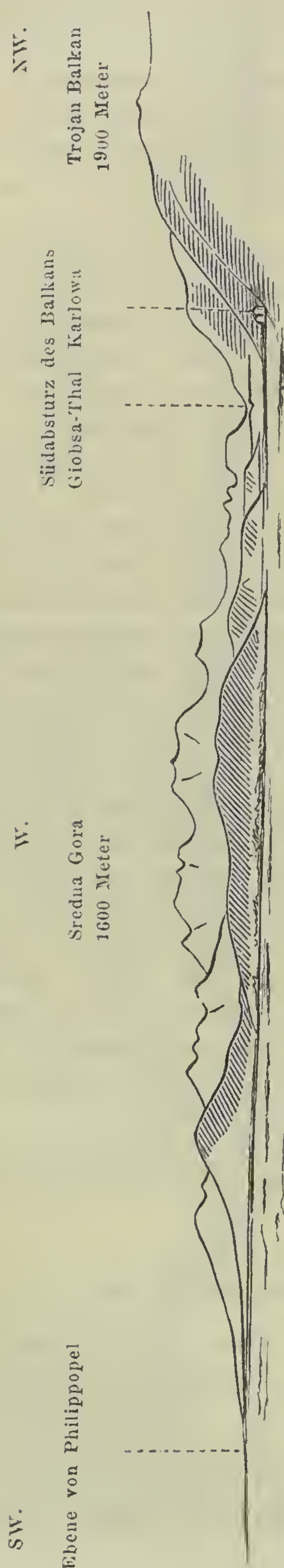


Fig. 15.
Ansicht der Sredna Gora aus der Gegend von Kalofer gegen West.

In der Gegend von Lidschakiöi unterhalb Karlowa vereinigen sich der von der Wasserscheide von Kalofer kommende Akdere, das aus einer Balkan-Schlucht hervorbrechende Wasser von Karlowa und der aus einem breiten offenen Längenthal zwischen Balkan und Sredna Gora von Westen her fliessende Giobsa (Ghioptsa oder Göbsu [1]), um als Raschka der Karten unterhalb Philippopel sich in die Maritza zu ergiessen. Die westliche Grenze bildet der tiefe Thaleinschnitt der Topolnica, die sich bei Petričewo 3 Stunden unterhalb Slatica gegen Osten wendet. Die Sredna Gora hängt somit durch einen nordsüdlich laufenden Rücken, der die Wasserscheide zwischen den Quellen des Giobsa und der Topolnica bildet, mit dem Balkan zusammen. Ueber einen ziemlich niederen Sattel dieses Rückens führt der Prochotpass von Klissura nach Slatica [2]).

Von den Granithöhen bei Kalofer habe ich einen ganz wolkenfreien Anblick der Sredna Gora gehabt; ich schätze die höchsten plateauförmig sich ausbreitenden Rücken dieses Gebirges auf 1600 bis 1700 Meter Meereshöhe, eine Höhe, die jedoch von den höchsten Punkten des gegenüberliegenden Trojan-Balkans noch um circa 300 Meter übertroffen werden dürfte. Der Kösilér-Bair bei Lidscha-Kiöi, welchen Barth (a. a. O. S. 38 und 40) für den höchsten Punkt der Sredna Gora hielt, ist nur ein Vorberg. Als Barth in dieser Gegend war, muss das höhere Ge-

---

[1]) Barth — Reise durch das Innere der europäischen Türkei. Berlin 1864 — schreibt Gök-su = Blauwasser.

[2]) Vergl. Hochstetter. Das Becken von Ichtiman und der falschie Wid. Mittheilungen der k. k. geographschen Gesellschaft 1870.

birge gänzlich in Wolken gehüllt gewesen sein. Die Steilseite des Gebirges ist gegen Norden gerichtet, gegen Süden verflächt es sich allmählig in die Ebenen zwischen Philippopel und Tatar-Bazardschik. Die beiden Hauptorte der Sredna Gora sind Kopriwschtica (oder Koprischtica, türkisch Avrac lalan) am nördlichen und Panagjurište (oder Panaghjurica, türkisch Otlukiöi) am südlichen Abhang des Gebirges.

Ueber die geologische Zusammensetzung des Gebirges kann ich nur so viel mit Sicherheit sagen, dass der Grundstock jedenfalls krystallinisch ist. Der östliche Abhang bei Lidschakiöi besteht aus Granit. Der sattelförmige Tschataltepe, der sich inselförmig aus der Alluvialebene zwischen Lidschakiöi und Kurfarlar erhebt und ebenfalls aus Granit besteht, deutet die Verbindung des Granits von Kalofer mit den rundkuppigen Granitbergen in den östlichen Ausläufern der Sredna Gora, zu denen der Kösiler Bair gehört, an. Westlich an der Topolnica oberhalb Tatar Bazardschik herrscht Gneiss und Glimmerschiefer vor. Auf diesem krystallinischen Grundgebirge lagern aber ohne Zweifel mesozoische Schichtensysteme von demselben Alter und petrographischem Charakter wie im Karadscha-Dagh. Im rumelischen Mittelgebirge haben wir somit einen ursprünglich zusammenhängenden, jetzt durch tiefe bis in das krystallinische Grundgebirge eingerissene Querthäler getrennten ostwestlichen Zug von triassischen (z. Th. vielleicht auch jurassischen) und cretaceischen Bildungen südlich vom Balkan, und parallel mit diesem Gebirge. Die speciellere Gliederung dieser mesozoischen Bildungen ist eine noch in der Zukunft zu lösende Aufgabe. Im Gebiet der Sredna Gora entspringen an mehreren Punkten warme Quellen.

Das Bad von Lidschakiöi liegt eine Viertelstunde östlich vom Orte am südlichen Fusse des oben erwähnten Tschataltepe auf der Ebene zwischen dem Akdere und dem Göbsu oder Giobsa. Das Badhaus ist ein einfacher hanartiger Holzbau mit zwei abgesonderten Baderäumen für Männer und Frauen. In den Badebassins zeigt das Wasser, das einen schwachen Geruch von Schwefelwasserstoff verbreitet, eine Temperatur von 32 Grad R. Rings um das Badhaus sind ausgedehnte sumpfige Niederungen, welche ganz von heissem Wasser durchtränkt sind. In einzelnen Tümpeln, wo stärkere Quellen aufsteigen, hat das Wasser eine Temperatur von 36 bis 40 Grad R. In die Umfassungsmauer des Bades sind viele Gabbroblöcke eingemauert, welches Gestein somit irgendwo in der Gegend vorkommen muss.

Bedeutender als das Bad von Lidschakiöi, und von Philippopel aus viel besucht ist das unweit in den Vorbergen der Sredna Gora gelegene Hissar Lidscha, das auch Barth (a. a. O. S. 41) als Islár Lüdjá erwähnt. Nach Mittheilungen des österreichischen Consuls Herrn Hempfling in Philippopel entspringen in der Mitte des von einer alten römischen Mauer umgebenen Ortes vier warme Quellen, die sämmtlich zum Baden benützt werden. Die Quelle Hawas, eisenhaltig, mit einer Temperatur von 35 Grad R., die Quelle Kislar, eisenhaltig mit 32 Grad R., die Quelle Kiptsches, schwefelwasserstoffhaltig mit 28 Grad R. und die Quelle Indsches mit 24 Grad R. Die Grundmauern und die Kuppeln dieser Bäder sollen noch aus der Römerzeit (wahrscheinlich aus Justinian's Zeit) herrühren.

Der Name Banja auf der Kiepert'schen Karte südlich von Panijurischte deutet ein drittes Bad an, über das ich jedoch nichts Näheres mittheilen kann.

3. Das Ichtimaner Mittelgebirge.

Geographisches. Zwischen den Ebenen von Philippopel und Tatar Bazardschik östlich und der Ebene von Sofia westlich ist der Balkan mit den höchsten Gebirgsstöcken der Rhodope, mit dem Tschatir-Tepe und dem Rilo-Gebirge durch Mittelgebirgs-Züge verbunden, die bis jetzt keinen gemeinschaftlichen Namen besitzen, und die ich mir daher nach der in der Mitte dieses Terrains liegenden Stadt Ichtiman das Ichtimaner Mittelgebirge zu nennen erlaube. Man ist hier auf althistorischem Boden, in den Quellgebieten der schon von Thucydides und Strabo vielfach erwähnten Flüsse, des Hebros (jetzt Maritza) und des Oiskos (jetzt Isker), an der Grenze des Skomios- und Orbelos-Gebirges der alten Griechen; und dennoch gehörten gerade diese Gegenden bis jetzt zu den unbekanntesten der ganzen europäischen Türkei. Alle früheren Karten der Türkei und mit ihnen auch noch die neueste Scheda'sche Karte verzeichnen hier fast reine Phantasie-Gebilde. Das kartographische Bild wurde namentlich gänzlich gefälscht durch den falschen Wid, den man im Thalbecken von Ichtiman entspringen und von da mit nördlichem Laufe alle Mittelgebirgszüge und den ganzen Balkan durchbrechen liess. Erst die neueste Kiepert'sche Karte hat nach russischen Quellen und nach den Angaben des um die Geographie der europäischen Türkei so hochverdienten französischen Reisenden Lejean [1]) diesen grossen Irrthum beseitigt und die Quellen des Wid auf den nördlichen Abhang des Balkans verlegt.

Völlige Klarheit ist in dieses höchst verworren gegliederte Terrain mit seinen verwickelten Flussläufen und seinen zahllosen Wasserscheiden erst durch die topographischen Aufnahmen, die aus Veranlassung der Vorarbeiten zum Bau der ottomanischen Bahnen in den Jahren 1869 und 1870 gemacht wurden, gekommen. Die Aufnahmen mussten in diesem Gebiete, weil es sich darum handelte, in dem stark coupirten Gebirgsland den leichtesten Uebergangspunkt für die künftige Eisenbahnlinie zwischen Philippopel und Sofia zu finden, umfassender sein als auf anderen Linien.

Diese Verhältnisse mögen es auch rechtfertigen, dass ich vorerst etwas ausführlicher auf die Topographie dieses Gebietes eingehe.

Im Ichtimaner Mittelgebirge liegen die Wasserscheiden zwischen den zahlreichen Quellzuflüssen der Maritza einerseits und einem Theile der Quellzuflüsse des Isker andererseits. Es verläuft also hier eine Hauptwasserscheide zwischen der Maritza und der Donau oder zwischen dem Ägäischen und Schwarzen Meere. Drei in das Mittelgebirge eingesenkte Thalbecken oder Thalkessel vertheilen sich so, dass zwei davon, das Becken von Ichtiman (mittlere Meereshöhe 610 Meter) und das Becken von Banja (590 Meter), dem Stromgebiet der Maritza angehören, während

[1]) G. Lejean. Reise in der europäischen Türkei im Jahre 1869 in Petermann's Mittheilungen u. s. w. 1870, p. 288, mit einer Uebersichtskarte von Lejean's Reiserouten.

in dem Becken oder richtiger in den Hochebenen bei Samakov (mittlere Meereshöhe 960 Meter) sich die Quellen des Isker sammeln.

Alle drei Becken sind von Urgebirge umschlossen und von fluviatilen Geröll-, Sand- und Lehmmassen erfüllt, denen man theilweise ein diluviales, theilweise ein recentes Alter zuschreiben muss. Charakteristisch ist, dass in keinem dieser Becken Spuren von Tertiärablagerungen sich finden.

In dem Becken von Banja sammeln sich die Quellen des Hauptarmes der Maritza. Die Wässer des Beckens von Ichtiman vereinigen sich zu einem Flusse Ichtiman Dere, der an der Südostseite des Beckens sich plötzlich nördlich wendet und unter dem Namen Matiwer eine der wildesten und gewundensten Felsschluchten durchströmt, um sich zwischen den Ortschaften Mohowo und Poibren in die Topolnica zu ergiessen. Eine Stunde oberhalb seines Zusammenflusses mit der Topolnica liegen über einer romantischen Felsenge die Ruinen einer altrömischen Burg Sersem-Kalessi. Ein zweiter wilder Gebirgsfluss, dessen Quellen auf den Höhen von Ichtiman, zwischen Ichtiman und Jenikiöi liegen, ist der Čerowo-Fluss (Boué schreibt Tsarevo). Sein Lauf ist beinahe parallel dem des Matiwer, er mündet $1\frac{1}{2}$ Meilen oberhalb Kalugjerowo (oder Kalojerewo, türkisch Götwere) in die Topolnica. Endlich zwischen den Quellen des Čerowo-Baches und dem Ichtimaner-Becken liegen noch die Quellen des Sulu Derbend, der mit südlichem Laufe unterhalb Banja sich in die Maritza ergiesst.

Zwei Hauptstrassenzüge durchschneiden das Ichtimaner Mittelgebirge und stellen die Verbindung zwischen den Ebenen von Philippopel und von Sofia her. Die Poststrasse geht von Tatar Bazardschik das Maritza-Thal aufwärts am linken Ufer des Flusses über Jenikiöi und Hissardschik gegen Ichtiman. Sie überschreitet zwischen dem Maritza-Thale und dem Becken von Ichtiman drei Wasserscheiden. Die erste Wasserscheide bei Hissardschik oder Palanka (710 M.) trennt einen Zufluss der Maritza, welcher in südöstlicher Richtung bei Sarambej in die Maritza fliesst, von dem nördlich der Topolnica zufliessenden Čerowo.

Die zweite Wasserscheide beim Trajansthor (Porta Trajana, ein alter römischer Thurm steht noch rechts an der Strasse, sowie im Wald die Ruinen des ehemaligen Thores) oder bei Kapudschik (800 M.) trennt den Čerowo Fluss von dem Sulu Derbend, der sich 1 Meile unterhalb Banja in die Maritza ergiesst.

Die dritte Wasserscheide endlich (683 M.) [1]) westlich vom Trajansthor unweit von drei Tscherkessen-Dörfern trennt den Sulu-Derbend von dem Ichtimaner Fluss oder dem Matiwer. Aus dem Becken von Ichtiman führt die Poststrasse dann weiter über Wakarel und über die bei diesem Ort gelegene Wasserscheide zwischen dem Maritza-Gebiet und einem Zufluss des Isker (840 M.), und kommt beim Jeni Han (580 M.) in die Ebene von Sofia.

Die zweite Strasse — ich will sie die Eisenstrasse [2]) nennen — geht am rechten Ufer der Maritza nach Sarambej und von da fort im Maritza-Thal mit oftmaliger Uebersetzung des Flusses bis nach Banja.

---

1) Die Höhen sind an der Strasse genommen.
2) Diese zweite Strasse dient nämlich hauptsächlich der Eisenindustrie von Samakov.

Sie hat dann den Gebirgszug zwischen Banja und Samakov, das Slakutscha-Gebirge, zu übersetzen, um in das Isker-Thale zu gelangen. Auch bei diesem Uebergang hat man zwei Wasserscheiden, die auf den Karten bisher nicht ersichtlich waren. Die erste, die Hauptwasserscheide zwischen der Maritza und dem Isker, liegt bei Gutsal und ist (1037 M.) hoch. Die zweite Wasserscheide (990 M.) trennt das Thal des Sipotscher Baches, der $1^1/_2$ Meilen unterhalb Samakov in den Isker fliesst, vom Iskerthale bei Samakov.

Von Samakov führt dann eine weitere Strasse das Isker-Thal abwärts theils am linken, theils am rechten Ufer mit viermaligem Uebersetzen des Flusses ebenfalls nach Sofia. Auch diese Strasse hat, um das Defilé des Isker unterhalb Pasarel und die grossen Windungen des Flusses zu vermeiden, zwei Bergübergänge, den ersten zwischen Kalkowa und Pusto Pasarel (833 M.) und den zweiten höheren über das Brdo-Gebirge (1031 M.) zwischen Pusto Pasarel und Losna. Sie vereinigt sich mit der Strasse von Ichtiman nach Sofia unterhalb Losna kurz vor der Brücke über den Isker (540 M.).

Ein dritter Uebergang endlich von Tatar-Bazardschik nach Sofia ergibt sich, wenn man von ersterer Stadt dem Thale der Topolnica (auch Topolica, türkisch Kuzlu-Dere) folgt. Die Ebene von Tatar Bazardschik erstreckt sich längs der Topolnica noch bis Kalugjerowo (türkisch Götwere). Kurz oberhalb dieses ansehnlichen Ortes liegt am rechten Ufer das Kloster St. Nikola, und mündet von links der Boštica-Su, der aus der Sredna Gora kommt. Weiter aufwärts von Lesičewo an, verengt sich das Thal mehr und mehr. Von rechts kommen der Čerowo-Fluss, der Matiwer und bei Petričewo die Kamenica, nebst dem Smovsko und Mirkowo-Bach. Von Petričewo, $1^1/_2$ Meilen südwestlich von Slatica, hat man nur eine Wasserscheide zu übersteigen um an Zuflüsse des Isker, an die Rakowica oder das Belopofci Dere zu gelangen, die in die Ebene von Sofia fliessen. Der am meisten südlich gelegene Sattel zwischen Kamenica und Rakowica hat 875 Meter Meereshöhe, der etwas weiter nördlich gelegene Sattel zwischen Smovsko und Rakowica 835 Meter und endlich der Sattel von Mirkowo zwischen Mirkowo und Belopofci 886 Meter.

Die Stadt Slatica liegt unmittelbar am südlichen Fusse des Balkans, nicht in einem Thale, sondern auf einem Plateau von etwa 3 Stunden Breite und 6 Stunden Länge, auf welchem 15 Ortschaften zerstreut liegen. Ein ähnliches Plateau breitet sich auch bei Mirkowo aus.

Für die Führung einer Eisenbahn durch das Topolnica-Thal scheinen jedoch die Verhältnisse, obgleich auf dieser Linie nur eine Wasserscheide zu überschreiten wäre, wenig günstig zu liegen. Ebenso bietet der Gebirgsübergang zwischen Banja und Samakov, und noch mehr das Isker-Defilé zwischen Pasarel und Sofia so grosse Schwierigkeiten, dass auch diese Linie für das Project der Eisenbahnverbindung nicht in Betracht kommt. Wie ich höre, haben sich daher die Ingenieure für eine Bahntrace entschieden, die anfangs von Bazardschik bis Banja der Eisenstrasse folgt, bei Banja aber das Maritzathal verlässt und von hier durch das Thal des Sulu Derbend die Höhe der Wasserscheide bei dem Trajansthor gewinnt. Von Trajansthor führt die projectirte Trace weiter über Ichtiman und Wakarel längs der Poststrasse, und erreicht das Becken von Sofia bei Ormanli.

Geologisches. (1) Von Philippopel über Tatar Bazardschik nach Banja und Samakov.

Die Poststrasse von Philippopel bis Tatar-Bazardschik führt auf dem linken Ufer der Maritza durch niedere grösstentheils sumpfige Alluvialflächen, in welchen viel Reisbau betrieben wird. Auch auf dem rechten Ufer ist das Terrain bis oberhalb Adakiöi eine ebene, theilweise mit Flussgeschieben bedeckte Alluvialfläche. Zwischen Adakiöi und Bazardschik aber springt eine niedere krystallinische Bergkette, die hauptsächlich aus Urkalk (schönem weissem Marmor) besteht, bis an die Maritza vor, tritt jedoch schon vor Bazardschik wieder gegen Süden zurück. Wahrscheinlich wird man in der Mulde zwischen dieser Kette und dem höheren Gebirge Tertiärablagerungen, vielleicht mit Braunkohlen, finden.

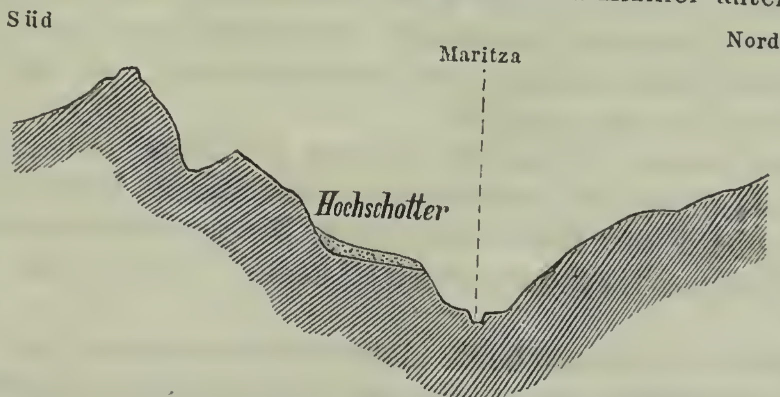
In Bazardschik wird rother Trachyt, der 6 Stunden südlich bei Bračikowa in den Rhodops gebrochen wird, als Baustein verwendet. Aus diesem Trachyt ist z. B. die alte griechische Kirche St. Maria gebaut.

Von Bazardschik aufwärts hält sich die Strasse meist am rechten Ufer der Maritza. An diesem Ufer erstreckt sich eine aus lehmigem Grus und aus Flussgeschieben bestehende gegen eine Stunde breite Alluvialfläche bis an den Fuss des steil ansteigenden und hier gut bewaldeten Gebirges. Bei Sarambej verengt sich die Thalebene mehr und mehr und wird zu einem wahren Steinfeld von groben Flussgeschieben, bis man endlich bei Kutschuk Belowa in ein Fels-Defilé eintritt, aus dem die Maritza dem Reisenden über grosse Felsblöcke rauschend entgegenströmt. Am Eingang des Defilés wechseln schneeweisse Urkalkfelsen (Marmor) mit Gneiss und Glimmerschiefer, weiter thalaufwärts wird Hornblende-Gneiss und ein schwarzglimmeriger, chloritführender Granitgneiss vorherrschend. Die Schichten streichen von Nord nach Süd quer über das Thal und verflächen gegen Ost mit 15 Grad. Das Bett des Flusses ist ganz in Fels eingegraben, lässt jedoch meist zu beiden Seiten am Fusse der steil ansteigenden Felswände erhöhte Terrassen frei.

Ueber den Thalfelswänden breitet sich dann das Terrain abermals plateauförmig aus bis zum Fusse des steil ansteigenden Gebirges, und dieses Hochplateau setzt sich vom Anfang des Defilés fort bis nach Banja. Aus der Thatsache, dass es ganz mit groben Geröll- und Sandmassen bedeckt ist, lässt sich auf ein früheres, am Eingang des Defilés um wenigstens 60 bis 80 Meter höheres Niveau der Thalsohle schliessen.

Fig. 16.

Profil des Maritza-Thales im Defilé von Belowa und Kizkiöi unterhalb Banja.



Vor Kizkiöi wird im Thal wieder Urkalk vorherrschend. Kizkiöi gegenüber ist das linke Flussufer von einer gegen 100 Meter hohen fast senkrechten Felswand von weissem krystallinischem Kalk gebildet. Oberhalb Kizkiöi wechselt zuerst Hornblendegneiss mit Glimmergneiss in senkrechten quer über das Thal streichenden Bänken; dann kommen am linken Ufer wieder hohe nackte Felswände von grobkörnigem *krystallinischem Kalk*, dessen mächtige Bänke mit 80 Grad gegen NO. einfallen.

In diesen Kalkwänden finden sich zahlreiche Löcher und Höhlen, nach der Volkssage die Höhlen des Marko Kral, die unterirdisch sich bis nach Ichtiman erstrecken sollen. Die Urkalke des Maritzathales haben häufig eine röthliche Färbung.

Die Strasse wechselt hier mehrmals das Ufer und biegt hinter Gabrowo links ab auf eine Anhöhe, auf der über dem Gneiss, welcher das Grundgebirge bildet, massenhafter Granit- und Gneissschotter in grossen Blöcken, sowie lössartiger Lehm abgelagert ist. Die Strasse erreicht hier die Höhe des obenerwähnten Plateaus, das sich bis nach Banja fortsetzt. Die Maritza aber macht zur Rechten einen grossen Bogen in einer engen Felsschlucht von Gneiss, dessen Schichten steil gegen NW. einfallen.

Jenseits dieses Defilés erweitert sich das Maritza-Thal zu einem breiteren mit Schotter und Lehm erfüllten 2 Stunden langen Thalbecken, — *Becken von Banja* — das rings von Gneiss- und Granitbergen umschlossen ist, und an dessen oberem Ende Banja liegt.

Banja (soviel wie Bad) hat seinen Namen von einer warmen Quelle, die am südöstlichen Ende des Ortes entspringt und als Bad benützt wird. Das ganz neue Badegebäude enthält ein Männer- und ein Frauenbad. Die schwach schwefelwasserstoffhaltige Quelle, die aus Granitgerölle hervorbricht, hat eine Temperatur von $44\frac{1}{2}$ Grad R.

Etwa 2 Stunden südöstlich von Banja soll in Köstendsche, dicht am Fusse des Hochgebirges, gleichfalls eine warme Quelle entspringen, die als Bad benützt wird.

Zwischen Banja und Samakov liegt das Slakutscha-Gebirge (nach *Viquesnel* die Belowa Polena), welches die Wasserscheide zwischen der oberen Maritza und dem Isker bildet. Dieses Gebirge ist ein nördlicher Ausläufer der Rhodope, der hier südlich von der Strasse im Demir Kapu Tschatir- (oder Kadir-) Tepé und im Rilodagh seine grösste Meereshöhe bis nahe an 3000 Meter erreicht.

Die Strasse steigt von Banja am linken Ufer des Hauptarmes der Maritza auf einem Schotterkegel aufwärts und folgt dann einem kleinen Zufluss von links, der tiefer und tiefer in das aus feldspathreichem bandartig gestreiftem Gneiss bestehende Grundgebirge einschneidet. Die Stellung der Schichten wechselt von Stelle zu Stelle, ist bald senkrecht, bald gegen NO. oder N. geneigt.

Bei einer Mühle verlässt die Strasse das Thal und steigt im Zickzack auf die Gebirgshöhe, auf der das Dorf Gutsal liegt. Hinter Gutsal erreicht man bald die Höhe der ersten Hauptwasserscheide, die aus grusig verwittertem *Krystallgranit* besteht, der etwas Hornblende führt.

Jenseits der Wasserscheide zieht sich die Strasse steil abwärts in das Thal von Sipotsch. Hier geht der Krystallgranit allmählig über in

Syenit, der ganz durchschwärmt ist von Adern und Gängen eines weissglimmerigen feldspathreichen Ganggranites (Pegmatit). Pegmatit und Syenit wechseln wenigstens hundertmal in dicken Bänken mit einander.

Der Bach von Sipotsch fliesst gegen NW. und ergiesst sich 2 bis 3 Stunden unterhalb Samakov in den Isker. Man hat desshalb vom Sipotsch-Thale nach Samakov noch einen zweiten aus Syenit bestehenden Bergrücken, an dessen Abhängen Magneteisensand gewaschen wird, zu übersteigen und kommt dann an einem sanften Gehänge herab in die ausgedehnte mit grobem Urgebirgsschotter erfüllte Hochebene von Samakov. Unmittelbar bei Samakov besteht der Abhang des Gebirges aus Gneiss.

(2) Von Samakov nach Sofia.

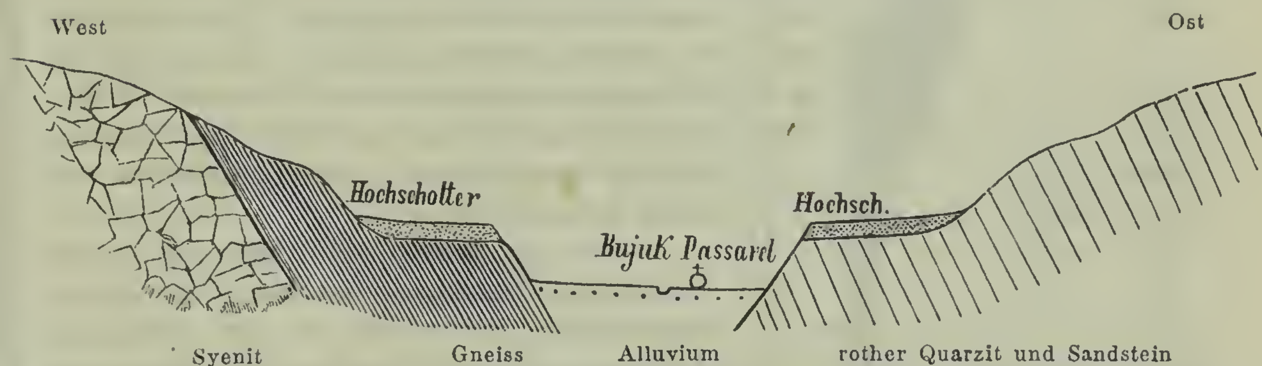
Samakov liegt am rechten Iskerufer in einer ausgedehnten mit alluvialem Schotter und Sand bedeckten Hochebene (960 Meter), die sich vom Fusse des Rilo-Gebirges südlich bis zu den Ausläufern des Witosch- und des Slakutscha-Gebirges nördlich erstreckt. Zwei Flüsse durchströmen die Hochebene, der Isker und der Palagaria. Beide vereinigen sich 1 Meile unterhalb Samakov, und zwischen beiden erhebt sich in der Ebene ein inselförmiger Rücken, dessen südlicher Theil aus Gneiss, der nördliche Theil aus Syenit besteht.

Nach dem Einflusse des Palagaria in den Isker verengt sich das Thal zwischen den Syenitfelsmassen des Slakutscha-Gebirges einerseits, und den Ausläufern des Witosch andererseits. Schon bei Kalkowa öffnet es sich aber wieder zu einem 1 Meile breiten Alluvial-Becken, in welchem die Ortschaften Tschamorlu und Bujuk oder Jukari Pasarel liegen.

An den Seiten dieses Thalbeckens — das Becken von Pasarel — bemerkt man wieder höchst charakteristische Terrassen, die mit grobem Gerölle bedeckt sind.

Fig. 17.

Profil des Isker-Thales bei Bujuk Pasarel.



Diese Terrassen sind im südlichen Theile des Beckens ziemlich nieder, werden aber in demselben Maasse, als sich der Thalboden gegen Norden senkt, höher und höher, so dass sie am nördlichen Ende des Beckens bereits eine Höhe von 50 bis 60 Meter über der Thalsohle erreichen. Hier tritt der Isker in eine enge wilde Felsschlucht ein, in der er bis Pusto Pasarel die merkwürdigsten Löffelkurven beschreibt, mitten durch steil aufgerichtete Schichten von sehr festem röthlichem und weissem Quarzit, die mit weicheren roth und weiss gefärbten glimmerreichen Sandstein- und Mergelbänken wechseln. Die Strasse übersteigt an dieser Stelle die Anhöhen am linken Ufer des Flusses und kommt bei

Pusto Pasarel wieder an den Fluss. Auf der Höhe überzeugt man sich, dass die Geröllablagerungen der oben erwähnten Terrassen auf den Schultern des Gebirges fortsetzen, so dass sie bei Pusto Pasarel (686 Meter) wenigstens 100 Meter über dem Flussbett, also 786 Meter hoch liegen. Das Gerölle besteht vorherrschend aus Gneiss, Granit und Syenit. Man muss auch hier wieder, wie im Becken von Banja, aus der Lage der Geröllablagerungen den Schluss ziehen, dass die Thalsohle des Isker in einer früheren Periode um so vieles höher lag, und dass der Fluss damals, ehe er die Felsschlucht, in der er heute fliesst, ausgenagt hatte, ein viel geringeres Gefälle hatte. Wahrscheinlich floss er damals in einen grossen Binnensee, der einst am Fusse des Balkan's das Becken von Sofia erfüllte, und sich mit der Bildung der Iskerschlucht durch den Balkan allmählig verringerte und verlor. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass das Becken von Bujuk Pasarel eine Zeit lang ein See war.

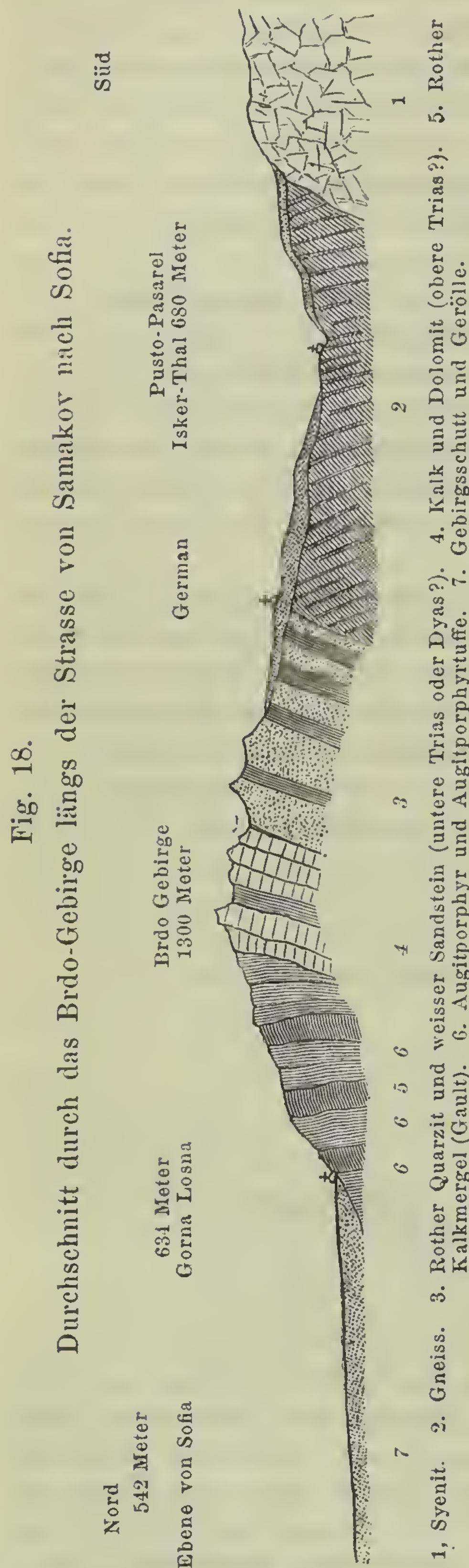


Fig. 18.
Durchschnitt durch das Brdo-Gebirge längs der Strasse von Samakov nach Sofia.
1, Syenit. 2. Gneiss. 3. Rother Quarzit und weisser Sandstein (untere Trias oder Dyas?). 4. Kalk und Dolomit (obere Trias?). 5. Rother Kalkmergel (Gault). 6. Augitporphyr und Augitporphyrtuffe. 7. Gebirgsschutt und Gerölle.

Oberhalb Pusto Pasarel erweitert sich das Thal des Isker auf eine kurze Strecke, verengt sich dann aber wieder zu einer zweiten engen Schlucht, bis der Fluss die Ebene von Sofia erreicht.

In diesem zweiten Theile des Defilés ist der Fluss tief eingeschnitten in das Gneiss-Grundgebirge. Die Strasse vermeidet dieses Defilé, indem sie in Zickzackwindungen die Höhe des Brdo-Gebirges gewinnt, und bei Ober Losna östlich vom Isker in die Thalebene von Sofia herabsteigt.

Der geologische Durchschnitt durch das Brdo-Gebirge ist einer der interessantesten, aber die richtige Deutung der Lagerungsverhältnisse der Schichten und noch mehr der einzelnen Formationen auch eine der schwierigsten. Wie ich die Sache auffasse, zeigt beistehendes Profil.

Die Gebirgsabhänge und Plateauflächen oberhalb Pasarel sind von mächtigen Geröllschichten bedeckt, welche auf steil aufgerichteten Gneissbänken ruhen. Auf der Höhe des Gebirges trifft man feste röthliche und weisse Quarzitbänke, die mit weicherem Sandstein wechsellagern und steil gegen Nord einfallen. Der festere Quarzit bildet höchst charakteristische, spitz kegelförmige und mit Blockwerk bedeckte

Kuppen. Beim höchsten Punkte der Strasse hat man links einen spitzen Quarzitkegel, rechts einen hohen Kalkfelsrücken; denn über dem Quarzit lagert eine mächtige Kalksteinformation. Röthliche und gelbliche Kalke mit zahlreichen, aber leider unbestimmbaren Muschel-Durchschnitten wechseln in mächtigen Bänken mit weissem dolomitischem Kalk, und mit dunkelblauem weissgeadertem Kalkstein. Diese Kalksteinformation macht am nördlichen Abhange des Gebirges einer Kalkmergelformation Platz, deren dünngeschichtete Bänke sehr steil mit 80 Grad gegen Süd einfallen, also gerade in entgegengesetzter Richtung, als die Quarzit- und Kalksteinformation, so dass man hier eine Ueberkippung der Schichten annehmen muss. Intensiv rothgefärbte Kalkmergelbänke wechseln mit grünlichen und grauen Bänken und nehmen mehr und mehr dicke Bänke von grünlichem Tuff und feldspathreichem Augitporphyr zwischen sich auf, so dass der Gebirgsabhang unmittelbar oberhalb Losna ganz aus einem doleritischen Augitporphyr besteht.

Die genauere Altersbestimmung der verschiedenen Sedimentformationen muss so lange eine höchst problematische bleiben, als es nicht gelingt, charakteristische Versteinerungen zu finden. Ich bemerke nur, dass ich ähnliche Schichtencomplexe in den Gebirgen südlich und westlich vom Witosch in grosser Verbreitung gefunden habe, und dass es mir ebensowenig dort gelungen ist, irgendwie bezeichnende Petrefacten zu entdecken. Die rothen Kalkmergel erinnern übrigens an die Kalkmergel von Aidos, die an letzterem Orte gleichfalls aufs engste verbunden sind mit Durchbrüchen basischer Eruptivgesteine, und ich halte es auch hier für die wahrscheinlichste Annahme, dass sie der mittleren Kreideformation, dem Gault angehören.

Mit dieser Annahme verträgt sich auch recht gut das Vorkommen von Plicatulen in den intensiv roth gefärbten kalkigen Bänken am Abhange gegen Losna herab. Ich habe in einem Handstück von dieser Localität zwei ganz deutliche auch specifisch bestimmbare Schalen einer grobrippigen *Plicatula*, die mit *Plicatula radiola Lam.* aus dem französischen Gault („Schistes à Plicatule“) recht gut stimmt.

Für die unter den Gaultmergeln liegenden Kalke, Dolomite, Sandsteine und Quarzite habe ich aber vorderhand keine andere Deutung, als für die Quarzite und Crinoiden-Kalksteine des Karadscha-Dagh's, welche ich erstere in die Dyas oder Trias, letztere in die Trias stellte (vergl. S. 429 [65]).

(3) Von Banja nach Ichtiman.

Nach den gefälligen Mittheilungen des Herrn Ingenieurs Christian bestehen die Thalwände am Eingange des Sulu Derbend-Thales aus Gneiss, der höher thalaufwärts in Granit und theilweise in Syenit übergeht. Vier Kilometer von der Thalmündung aufwärts findet sich eine eisenhaltige warme Quelle. Im Gebiet der Wasserscheide beim Trajansthor wird abermals Gneiss vorherrschend, der bei der Porta Trajana vielfach mit krystallinischem Kalk (Urkalk) wechsellagert.

Zwischen Kapudschik und Ichtiman wechselt feldspathreicher granulitartiger Gneiss mit gewöhnlichem grauem Gneiss.

(4) Von Bazardschik nach Ichtiman und Sofia.

An der Poststrasse von Bazardschik zwischen Jenikiöi und Hissardschik sind granitische Gesteine vorherrschend, während zwischen

Hissardschik und Kapudschik deutlich geschichteter Gneiss auftritt. Aus den von Herrn Christian gesammelten Gesteinsproben geht auch hervor, dass die westliche Begrenzung des Thalkessels von Ichtiman noch von krystallinischen Gesteinen gebildet wird, indem zwischen Ichtiman und Wakarel Gneiss in verschiedenen bald mehr granitischen, bald mehr Glimmerschiefer ähnlichen Varietäten, die namentlich reich an weissem Glimmer sind, ansteht. Untergeordnet tritt auch krystallinischer Kalk auf dieser Strecke noch auf. Auf der Wasserscheide von Wakarel beginnt dagegen eine dem krystallinischen Grundgebirge aufgelagerte rothe Sandsteinformation mit zwischengelagertem Conglomerat und Quarzit, welche bis an den Fuss des Mittelgebirges, d. h. bis in die Ebene von Sofia anhält. Vielleicht bildet diese Formation auch den Nordrand des Ichtimaner Beckens. Jedenfalls steht sie im Zusammenhange mit der Quarzitetage des Brdo-Gebirges (S. [74]) und mit den mächtig entwickelten rothen Sandsteinen am Fusse des Balkans nördlich von Sofia beim Iskerdurchbruch (S. [52]).

(5) Das Topolnica-Thal und der Uebergang von der oberen Topolnica nach dem Becken von Sofia.

Ueber dieses Gebiet stehen mir leider nur wenige Andeutungen zu Gebote. Aus den Mittheilungen des Herrn Ingenieur's Černik kann ich nur soviel entnehmen, dass die Thäler des Čerowo und des Matiwer, und ebenso das Topolnica-Thal bis Poibren in glimmerreiche krystallinische Schiefer, also in Gneiss oder Glimmerschiefer eingeschnitten sind. Von Poibren aufwärts bis Petričewo sollen die felsigen Thalwände der Topolnica aus dünngeschichteten marmorartigen Kalkbänken bestehen. Auch auf dem Sattel zwischen dem Smovsko-Dere und Bailowo oberhalb Rakowica soll Kalkstein vorherrschen.

Am nördlichen Abhange dieses Sattels in einem Seitenthale des Smovsko bildet Kalktuff eine 30 Meter hohe Felswand, von welcher eine starke Quelle, der Monastirski Izwor, herabfällt. Der Kalktuff wird hier geschnitten und als Baustein nach Sofia verkauft.

Diese Angaben haben mich veranlasst, den möglicherweise triassischen Kalkzug der Sredna Gora über die Topolnica gegen Westen bis an den Rand des Beckens von Sofia zu verlängern.

Die Bausteine der Gegend von Philippopel.

1. Syenit. Sämmtliche 7 Hügel (die sogen. Tepé's) der Stadt bestehen aus diesem Gestein; es wird in Steinbrüchen am Fusse des Tschampas Tepé, des Sahah Tepé und des Tschentem Tepé gebrochen und liefert ausgezeichnete Werksteine in den grössten Dimensionen.

2. Trachyt von Bardschik; 3 Stunden südlich von Tatar-Bazardschik im Rhodop-Gebirge, feinkörnig von lichtröthlicher Farbe, bricht in Quadern, wird hauptsächlich zu Fenster- und Thürstöcken, sowie zu Treppensteinen verarbeitet.

3. Weisser krystallinischer Kalk, Marmor, von Nowo Selo oder Jeniköi im Karlik Deressi, 5 Stunden südwestlich von Philippopel im Rhodop-Gebirge; wird zu Grabsteinen verarbeitet. Krystallinischer Kalk von lichtbläulicher Farbe, kommt in mächtigen Bänken auch oberhalb des Klosters von Kuklina, 3 Stunden südlich von Philippopel vor, wird jedoch daselbst bis jetzt nicht ausgebeutet.

4. Gneiss von Prestowica im Dermen Dere, 3 Stunden südlich von Philippopel in der Rhodope; von grauer Farbe, bricht in sehr schönen ebenflächigen Platten. Platten von $3\frac{1}{2}$ Fuss im Quadrat, und 1 Zoll Dicke kosten das Paar 7 bis 8 Piaster. Zu Trotoirsteinen und als Bodenplatten in den Vorhöfen der Häuser viel verwendet.

5. Weisser thoniger Sandstein oberhalb Sotiri im Dermen Dere. 3 Stunden südlich von Philippopel im Rhodop-Gebirge; der Tertiärformation angehörig, lagert in horizontalen Bänken; wird bis jetzt nicht ausgebeutet.

IV. Der Despoto-Dagh oder die Rhodope.

Die Rhodope [1]) (ἡ Ῥοδόπη bei Strabo) oder der Despoto-Dagh (das Geistlichen-Gebirge, wegen der vielen Klöster in den Bergen) ist neben dem Balkan und dem rumelischen Mittelgebirge das dritte und höchste Gebirge der östlichen Türkei, ein ausgezeichnetes Massengebirge; im Osten von der unteren Maritza begrenzt, im Westen durch die tiefe Thalfurche der Struma (Strymon der Alten, Karasu = Schwarzwasser der Türken) zwischen Dubnitza und Seres von den macedonischen und obermösischen Gebirgen geschieden. Nördlich fällt es steil, wie nach einer Dislocations-Spalte, ab in die Ebenen von Philippopel und Tatar-Bazardschik, und dieser Steilabfall setzt sich westlich in der Form eines scharf begrenzten Steilanstieges fort, mit welchem sich das Hochgebirge südlich von Banja und Samakov über die Plateauflächen des Ichtimaner Mittelgebirges erhebt. Die südliche Grenze bildet das Ägäische Meer.

Die höchste Erhebung dieses Gebirgsmassives bilden im Westen zwischen Struma und Mesta (Nestus der Alten) der Perim-Dagh (auch Perin-Dagh) mit Gipfeln bis zu 2400 Meter und im Nordwesten der Rilo-Dagh mit Gipfeln bis nahe an 3000 Meter Meereshöhe, Gebirgstheile, die in steilen Felspyramiden, in nackten Felszacken und Felsspitzen weit über die Baumgrenze emporragen und vollen Hochgebirgs-Charakter tragen. Der Perim- und Rilo-Dagh sind der Orbelus der Alten. Gegen Osten sinkt die Rhodope mehr und mehr zur Höhe unserer deutschen Mittelgebirge (1000 bis 1300 Meter) herab.

Die beiden Hauptthäler im Innern des Gebirges sind im Westen das von NW. nach SO. gerichtete Mesta-Thal (Nestus), im Osten das von West nach Ost streichende Arda-Thal (Artiscus) während die Struma (Strymon) im Westen, die Maritza (Hebrus) im Norden und Osten das Gebirge umschliessen, und zahlreiche Zuflüsse aus demselben aufnehmen. Mit Ausnahme eines einzigen Flusses, des Iskers (Oskius), dessen Quellen im höchsten Gebirgsknoten im Rilo-Dagh liegen, und der in nördlicher

---

[1]) Vielfach hörte ich auch sagen „die Rhodop's“ (Pluralis) statt „die Rhodope“ (Singularis).

Richtung durch den Balkan der Donau zufliesst, fliessen daher alle Gewässer der Rhodope dem Ägäischen Meer zu.

In geologischer Beziehung haben wir in der Rhodope einen uralten krystallinischen Gebirgsstock, der durch alle geologische Perioden hindurch bis zur Tertiärzeit Festland gewesen zu sein scheint. In der älteren Tertiärperiode drang das eocäne Meer von Osten her ein, und überfluthete die niederen östlichen Gebirgstheile, während gleichzeitig massenhafte Trachyteruptionen stattfanden, die wahrscheinlich bis in die ältere Miocänzeit fortdauerten, und deren Producte jetzt ausgedehnte Terrains im Gebiet der Rhodope zusammensetzen. Der jüngeren miocänen Tertiärperiode gehören locale Süsswasserbildungen an, die man auf den Schultern des Gebirges in verschiedener Meereshöhe, selbst bis zu Höhen von 1000 Meter und darüber antrifft, sowie theilweise die massenhaften jungen Geröll- und Sand-Bildungen, welche alle Hauptthäler erfüllen.

I. Das krystallinische Grundgebirge der Rhodope.

Nach den in den Itinerarien Viquesnel's enthaltenen Detailbeschreibungen, und mit Zuhilfenahme der Viquesnel'schen Karten (Pl. 3 bis 16) lässt sich das Urgebirge der Rhodope petrographisch so weit recht gut gliedern, dass die hauptsächlichsten Granit- und Syenitstöcke, ferner das Gneissterrain (Glimmergneiss mit häufigen Uebergängen in Glimmerschiefer und Amphibolgneiss oder Amphibolschiefer — *diorites schistoides* bei Viquesnel —), im Unterschiede vom Phyllitterrain, endlich die häufigen Einlagerungen von krystallinischem Kalk und Serpentin auch auf der Karte zur Anschauung gebracht werden können.

Genauere Untersuchungen auf Grundlage einer guten topographischen Karte würden nicht bloss weitere petrographische Unterscheidungen möglich machen, namentlich die Trennung des Glimmergneisses vom Amphibolgneiss und vom Glimmerschiefer, sondern ohne Zweifel auch ergeben, dass in den Rodops zwei verschiedene Gneissformationen, eine ältere und eine jüngere auftreten, die sich der bojischen und hercynischen Gneissformation des böhmisch-baierischen Waldgebirges vergleichen lassen. Viquesnel selbst hat dies angedeutet, indem er (II. S. 394) bemerkt, dass das Gneissgebirge im Centrum der Rhodope, bei Tschatak nördlich vom Ardathale, aus reinem Glimmergneiss bestehe, ohne die häufigen Zwischenlagerungen von Amphibolschiefer und krystallinischem Kalk, und dass er das kalk- und amphibolreiche Gneissgebirge für eine jüngere Formation halte, als jenes. In der Gegend von Iridere, kurz ehe die Arda in das Trachytgebirge eintritt, lässt sich (II. S. 396) eine klare Uebereinanderfolge der krystallinischen Schiefer beobachten. Zu unterst grobkörniger Gneiss, darüber Wechsellagerungen von Gneiss und Amphibolit, und darüber krystallinischer Kalkstein mit Amphibolschiefer, Glimmerschiefer, einzelnen Gneisslagen, Chloritschiefer und Talkschiefer. Gänge von Pegmatit mit grossen Blättern von weissem Glimmer sind in dieser Gegend ausserordentlich häufig.

Die geotektonischen Verhältnisse erscheinen der Art verwickelt, das Streichen und Fallen der krystallinischen Schieferschichten

ist von Stelle zu Stelle so rasch wechselnd und so verschiedenartig, dass allgemeinere Grundzüge im Bau des krystallinischen Grundgebirges sich kaum erkennen lassen. Die Mittellinie scheint von OSO. nach WNW. zu verlaufen und die jüngeren krystallinischen Schieferzonen gehören mehr dem Rande als dem Centrum des Gebirges an.



Fig. 19. Der höchste Felskamm des Rilo-Dagh von der Ebene von Dubnitza aus gegen SO.

Eine Hauptrolle im Bau des Gebirges spielen die zahlreichen grösseren und kleineren Granit- und Syenitstöcke, die nach dem, was ich im Rilo-Gebirge selbst beobachtet habe, und nach den Beschreibungen Viquesnel's durchaus den Charakter eruptiver typhonischer Stöcke an sich tragen.

Der ausgedehnteste Granitstock des ganzen Urgebirgsmassives ist der des Rilo-Dagh, der sich weit über die südlich und südöstlich an das Rilo-Gebirge sich anschliessenden Hochgebirge verbreitet. Wenn man von Samakov durch das Isker-Thal zum Rilo aufsteigt, durchschneidet man am nördlichen Fusse des Gebirges zuerst eine Zone von körnig streifigem Glimmergneiss, in welcher Einlagerungen von Hornblendegneiss, von krystallinischem Kalk und von Serpentin vorkommen, vollkommen übereinstimmend mit der nördlichen Randzone des Gebirges südlich von Philippopel. Die Schichten dieser Randzone, die im Isker-Thale und in dem Thale von Dostbey gut aufgeschlossen sind, fallen im Allgemeinen steil gegen Nord ein.

Je tiefer man in das Gebirge eintritt, desto massiver, desto granitartiger werden die Gneissbänke. In der Iskerschlucht oberhalb Serbkiöi bildet Gneiss-Granit mit steil gegen Nord einfallenden oder senkrecht stehenden Bänken die schroffen, wild zerbrochenen Felswände zu beiden Seiten des Thales.

Im Gebiet der Wasserscheide wird das Gestein vollkommen granitartig mit grossen Orthoklas-Krystallen. Die nackten Felspyramiden und Felszacken der Rilo-Gipfel erinnern vollständig an die Formen der Tatragranite. Der kleine See jenseits der Wasserscheide oberhalb des Rilo-Klosters [1],

[1] Solcher kleiner Seen gibt es im Rilo-Gebirge wahrscheinlich mehrere, wenigstens spricht dafür der Name Jedi-Göler, soviel als Thal der sieben Seen; so heisst nämlich die Isker-Schlucht oberhalb Serbkiöi.

welcher einen unterirdischen Abfluss hat, ist ebenso ein Analogon der kleinen Seen in den Hochkarpathen, wie das Meerauge, Fischsee u. s. w.; überhaupt kenne ich kein Gebirge, mit welchem der Rilo-Dagh grössere Aehnlichkeit hätte, als mit dem granitischen Centralstock der Tatra. Noch kurz vor dem Rilo-Kloster begegnet man riesigen Granitblöcken, die jedoch einzelnen Apophysen des Granites anzugehören scheinen; denn beim Kloster selbst ist man bereits in der Gneissregion, und es wechseln alsbald wieder Glimmergneiss und granulitartige Gesteine, die untergeordnete Lager von krystallinischem Kalk und Quarzit umschliessen.

Die Schichten fallen theils gegen West, theils gegen Süd. Viquesnel (II. S. 374 und G. S. 226) und Boué (T. E. p. 328) erwähnen den interessanten Marmorbruch beim Kloster an der Contactzone des Granites, in welchem Pyrit, Idokras, Epidot, Kokkolith, Wollastonit, Amethyst und Kalkspath vorkommen. Besonders hervorzuheben ist auch das prachtvolle grobkörnig krystallinische Hornblendegestein (ein massiger Amphibolit mit zollgrossen schimmernden grünlichschwarzen Hornblende-Krystallen), aus welchem die Monolithsäulen unter den Arkaden der Kirche des Rilo-Klosters gebaut sind. Das Gestein soll unweit des Klosters gebrochen werden.

Im Thale der Rilska Reka (mir wurde für den Fluss auch der Name Kriwa Reka gegeben) vom Kloster bis zu dem Dorfe Rilo (2½ Meilen) wechselt fortwährend Gneiss, Amphibolschiefer und Granit. Beim Rilo-Tschiftlik fallen die Schichten des Hornblende-Gneisses steil gegen SW., bei Pastra flach gegen W., später gegen NW. Unter den Gneissvarietäten finden sich sehr schöne Augengneisse, und bei Rilo Selo an den südlichen Gehängen des Thales werden massige Amphibolite vorherrschend.

Einen zweiten Durchschnitt durch das Granitmassiv des Rilo-Gebirges an dessen südöstlichem Ende beschreibt Viquesnel (II. 369 bis 370). Zwischen Jokurut und Tschepina, sagt er, sieht man nichts als mittelkörnigen bis grobkörnigen grusig verwitterten Granit. Erst bei Tschepina kommt man wieder auf Gneiss, der von einer grossen Anzahl granitischer Gänge und Apophysen durchschwärmt ist, so dass an der eruptiven Natur des Granites nicht zu zweifeln ist.

An dieser Stelle möchte ich auch die merkwürdige Urgebirgs-Breccie erwähnen, deren plumpe Felsmassen zwischen Pastra und Rilo Selo (näher bei Rilo Selo) das enge Ausgangsthor bilden, durch welches man aus dem Hochgebirge in das vorliegende tertiäre Hügelland bei Rilo Selo tritt. Diese Breccie, die auch Viquesnel (Mém. Soc. Géol. de France, 2. Sér. I. S. 223) und Boué (Min.-Geogn. Detail u. s. w. S. 88 Separat-Abdruck) erwähnen, besteht aus ausserordentlich fest cämentirten scharfeckigen Fragmenten von Gneiss, Glimmerschiefer, Amphibolit, Granit u. s. w., also überhaupt von all den krystallinischen Gebirgsarten, die das Rilo-Gebirge zusammensetzen. Das Bindemittel ist nicht kalkig, sondern thonig-kieselig. Die Urgebirgs-Fragmente sind nicht bloss kleinere Stücke, sondern man sieht ganze Gesteinsschollen und Gesteinsblöcke eingebacken. Trotz der grossen Mächtigkeit der einzelnen Bänke, die 20 bis 30 Fuss erreicht, lässt sich eine Schichtung doch deutlich erkennen; die Schichten fallen theils mit 15 Grad gegen West vom Gebirge ab, theils erscheinen sie horizontal gelagert. Die Gesammtmächtigkeit dieser

Ablagerung beträgt wenigstens 1000 Fuss. Ihre dunklen Felsmassen, die von der Ferne wie vulcanisches Gestein aussehen, erheben sich in den bizarrsten Formen bis zu 500 Fuss über die Thalsohle und bilden ein enges Felsdefilé, durch das die Rilska Reka strömt. Gerade an der engsten Stelle setzt die Strasse auf einer Brücke vom rechten aufs linke Ufer. Viquesnel bezeichnet diese Breccie als tertiär. Sie macht jedoch durchaus einen viel älteren Eindruck. Ich habe nirgends in den tertiären Ablagerungen der Gebirgsthäler etwas Aehnliches beobachtet, und möchte daher diese Bildung lieber in Parallele setzen zu den diadischen oder triassischen rothen Conglomeraten und Breccien, die nördlich von Sofia beim Isker-Durchbruch den Fuss des Balkans bilden. (Vergl. S. 416 [52].)

Wie der Rilo-Dagh, so umschliesst auch der Perim Dagh eine grosse Eruptivmasse, die jedoch nach den Darstellungen Viquesnel's (II. 377) vorherrschend aus Syenit besteht. Die Struma durchbricht diesen Syenitstock in dem Defilé zwischen dem Srbin Han und Kreschna Han; alle Bäche welche aus dem Gebirge herabkommen, sollen magneteisenhaltig sein; das Magneteisen wird wie am Witosch und bei Samakov aus dem grusig verwitterten Syenit durch den Regen und das fliessende Wasser ausgewaschen.

Am Jel Tepe (2700 Meter), einer der höchsten Kuppen im Perim Dagh scheinen grobkörnige Amphibolite, Diorite und porphyrische Gesteine vorherrschend zu sein. (Viquesnel S. 368.)

Sehr interessante Contactverhältnisse lassen sich nach Viquesnel an den kleineren Granit- und Syenitstöcken beobachten, die im südwestlichen Theile der Rhodope auftreten. Syenit im Kara-Dagh zwischen Kurschowa und Karakiöi (II. 378) im Contact mit krystallinischem Kalk; ebenso bei Göredschik, nördlich von Drama, ein schwarzglimmeriger Hornblendegranit mit Magneteisen (S. 384), und bei Borowa an der Mesta Syenit. Bei Xanti (Skjedsche) bildet Syenit die Abhänge des Berges, der das Kloster trägt, und steht in Contact mit Granit und Urkalk. (II. S. 389). Bei Götschebunar und Paschawik umschliesst ein grobkörniger Granit ganze Schollen von Gneiss und Amphibolschiefer und bildet wahre Eruptivbreccien.

Ueber die Zusammensetzung des aus krystallinischen Schiefern bestehenden Terrains stelle ich aus Viquesnel das Wichtigste auszugsweise in Folgendem zusammen.

Das Gneissterrain. Die östlichen Gebiete. In der Gegend Pischmankiöi weissglimmeriger Gneiss und Glimmerschiefer wechsellagernd mit Amphibolgneiss, der grünen Amphibol enthält, und durchsetzt ist von Pegmatit und Quarzgängen. Die Schichten streichen von SW. nach NO. und fallen theils gegen SO., theils gegen NW. Auch massige Amphibolite, Quarzporphyre und Serpentin treten in dieser Gegend auf. (II. S. 336.)

Bei Bujuk Derbend gneiss- und granatführender Glimmerschiefer mit nahezu horizontal gelagerten Schichten. (S. 338.)

Der Kodscha Jaila, eine der grössten Erhebungen in den östlichen Gebieten (1326 Meter hoch) besteht aus Gneiss, Glimmerschiefer, und grünlichem Amphibolschiefer mit krystallinischem Kalk, Serpentin

und Pegmatitgängen. Bei Teke Gneiss, Granat-Glimmerschiefer mit nord-südlichem Streichen und östlichem Verflächen, auch zahlreiche Gänge von Pegmatit und einzelne Urkalklager. (S. 338.)

Bei Sirtkara Kilisse Granit. Bei Mandra bildet Gneiss mit Gängen von grobkörnigem Granit den Grund des Thales. Zwischen Mandra und Saltikiöi Gneiss und Amphibolschiefer mit Quarzgängen und Lagern von krystallinischem Kalk (Cipollin). Unmittelbar vor Saltikiöi granatführender Gneiss, Glimmerschiefer und Amphibolschiefer; zwischen Saltikiöi und Karabeili wieder krystallinischer Kalk (Vergl. über dieses Gebiet auch das bereits früher im ersten Abschnitt Erwähnte).

Bei Ortakiöi und Lidscha nordwestlich von Demotika grosse Steinbrüche in krystallinischem Kalk (Cipollin); die Schichten liegen beinahe horizontal, nur mit 10 bis 20 Grad gegen ONO. geneigt.

Bei Bektaschli im Arda-Thale granatführender Amphibol- und Glimmergneiss mit untergeordneten Kalklagern und Pegmatitgängen. Zwischen Bektaschli und Adatschali im Arda-Thale Amphibolschiefer mit Pegmatitgängen und krystallinischem Kalk vorherrschend.

Das Gneissgebirge bei Merkoz, Ewren und Chodschalar zeichnet sich durch besonderen Reichthum an Serpentin und krystallinischem Kalk aus. Es scheint, als ob diese Serpentin- und Kalkzüge unter den Trachyten des Arda-Gebietes in nordwestlicher Richtung fortsetzen würden, um bei Stenimaka am nördlichen Abhang des Gebirges wieder zu Tage treten; denn genau auf der Verbindungslinie beider Kalk- und Serpentingebiete ist mitten im Trachytterrain in einer Schlucht bei Sarlar nördlich von Mastanly Serpentin entblösst.

Die nördlichen Gehänge der Rhodope südlich von Philippopel, welche ich theilweise aus eigener Anschauung kenne, sind höchst ausgezeichnet durch eine breite Zone, in welcher dünnplattiger Gneiss, Granat-Glimmerschiefer und Amphibolschiefer wechselt mit mächtigen Massen von krystallinischem Kalk und Serpentin, deren Contactzonen durch Breccien von Kalk, Serpentin und Amphibolit bezeichnet sind. So bei Stenimaka (Viq. 360), wo die krystallinischen Kalke zur Bildung von Kalktuffen Veranlassung gegeben haben, und ebenso bei Wodena, Kuklina und Dermendere südlich von Philippopel.

Auf dem Wege von dem am Fusse des Gebirges liegenden Dorfe Kuklina zum Kloster gleichen Namens, das eine Stunde weiter im Gebirge liegt, durchschneidet man Glimmer-, Hornblende-Gneiss und krystallinischen Kalk in dünngeschichteten flach gegen Nord fallenden Bänken zu wiederholten Malen. Bei dem Kloster selbst und oberhalb desselben bildet der krystallinische Kalk, der hier eine bläuliche Färbung und ein sehr feines Korn annimmt, ausserordentlich mächtige Bänke, deren schroff abstürzende Felsmassen ganz an die Formen sedimentärer Kalkgebirge erinnern.

Die Vorberge der Rhodope zu beiden Seiten des Thales von Dermendere (Mühlthal) bis gegen Sotiri bestehen ganz aus Serpentin und Serpentin-Breccien. Höher thalaufwärts tritt sehr ebenflächig geschichteter, dünnplattiger, schwarz- und weissglimmeriger Gneiss auf, der in den schönsten Platten bricht, und weithin in die Umgegend als Pflastermaterial und Deckmaterial transportirt wird. Zwischen dem Gneiss lagern Amphibolschiefer und dünnplattiger Kalkglimmerschiefer (Cipollin).

Das Maritza-Thal von Sarambej aufwärts habe ich schon früher (S. 435 [71]) besprochen und auf die tertiären Ablagerungen, welche an den nördlichen Abhängen der Rhodope vorkommen, werde ich später zu sprechen kommen.

Das westliche und südliche Gebiet. Das linke Struma-Ufer von Dschuma bis Semitli besteht aus Gneiss und Amphibolschiefer, deren Schichten theils horizontal liegen, theils mannigfaltig gewunden und gebogen sind. Der Syenitstock des Perim-Dagh ist nördlich und südlich von Gneiss, Glimmerschiefer und krystallinischem Kalk begrenzt (Viq. S. 377.)

Der Rücken zwischen Singel und Demir Hissar besteht aus Glimmerschiefer, Amphibolschiefer und krystallinischem Kalk. Die Schichten streichen nach NW. und fallen gegen SO. (S. 378.) Im Stragatsch-Dagh Gneiss, Glimmerschiefer und Amphibolschiefer mit Quarz- und Pegmatitgängen.

Ganz ausserordentlich reich an mächtigen krystallinischen Kalklagern, fast noch mehr als die nördlichen Abhänge, sind die südwestlichen Theile des Gebirges. Urkalk bildet die Hauptmasse der Gebirge, welche das Becken von Drama umschliessen; namentlich der Boz-Dagh, unter dem die Lissa unterirdisch in das Becken von Drama fliesst, scheint fast ein reines Kalkgebirge mit den mannigfaltigst gewundenen und gebogenen Schichten zu sein, mit Höhlen und unterirdischen Wasserläufen (Viq. S. 383 bis 384). Die Kalke sind häufig Pyritführend, und haben Veranlassung gegeben zu mächtigen Travertinbildungen am Fusse des Gebirges, die mit tertiären Conglomeraten in Verbindung stehen.

Im Mesta-Thala an den östlichen Abhängen des Perim Dagh, bei Kremen, Glimmer- und Amphibolgneiss mit massigem Amphibolit (diorite massive), der mitunter sehr grobkörnig wird, mit grobkörnigem Granit, Pegmatit und Quarz in Gängen. In den Thälern westlich von Raslug krystallinische Schiefer mit krystallinischem Kalk, durchbrochen von Adern von dioritischen Felsarten, von weissem Granit, Pegmatit und Quarz (Viq. S. 368.)

Oestlich von der Mesta zwischen Sahatofee und Newrekop Gneiss, Glimmerschiefer, Amphibolschiefer mit Serpentin, Urkalke und zahlreichen Quarzgängen. Der Quarz hier häufig amethystartig. (Viq. S. 365.)

Das Mesta-Defilé unterhalb Newrekop durchschneidet ein vorherrschend aus Gneiss, Amphibolschiefer und krystallinischem Kalk bestehendes Gebirge.

Die niedere Küstenkette bei Kawala besteht aus Glimmer- und Amphibolgneiss mit Syenit, Granit- und Quarzgängen (S. 378). Diese Küstenkette setzt sich westlich in dem Pirnani-Gebirge (Pangeus der Alten, Pillav-Tepe der Türken) fort, das als mächtiges Küstengebirge den Busen von Orfano umlagert. Bei Karagöslü zwischen der Mesta und Jenidsche erheben sich Kuppen von krystallinischem Kalk aus der Ebene (S. 387.)

Bei Xanti krystallinischer Kalk, granatführender Amphibolschiefer und Gneiss im Contact mit Syenit (S. 388).

Der Phyllitzone scheinen nur die südöstlichsten Ausläufer und Vorgebirge der Rhodope anzugehören.

Die Gebirgskette zwischen Balukkiöi und Sarikaja nordwestlich von Feredschik besteht aus Thonschiefer, aus feldspathhaltigen Gebirgsarten, Quarziten und Grauwacke (?) (Viq. II. S. 334). Auch der aus dem Eocänen inselförmig hervorragende Rücken des Ismaro Bair nördlich von Makri, an den sich der Frenkbunar und Iciklik Tepessi anschliessen, ist als Phyllit zu bezeichnen (Viq. II. S. 399). Die schon früher beschriebenen Phyllitrücken des Tekir-Dagh bilden die östliche Fortsetzung dieser Phyllitzone, während derselben Zone westlich die Insel Thasos [1]) (Tassos), die Bergrücken östlich von Salonik und die Halbinsel Chalkidice angehören.

Erzführung. Höchst auffallend ist die Erzarmuth in den ausgedehnten krystallinischen Gebieten der Rhodope. Die Bezeichnung Maaden [2]) Dagh im Centrum des Gebirges südlich von der oberen Arda scheint zwar darauf hinzudeuten, dass hier vielleicht in früherer Zeit Erzvorkommnisse ausgebeutet wurden; allein heutzutage besteht nirgends ein Bergbau. Viquesnel (II. S. 330) erwähnt, dass die Alluvionen in den Schluchten bei Balukkiöi westlich von Feredschik goldführend seien, und dass man nach heftigem Regen kleine Mengen Gold waschen könne. Die Alten erwähnen auch Goldminen nördlich von Drama; ebenso sollen in der Gegend von Newrekop Silberminen existirt haben (Boué, T. I. S. 378). Heutzutage scheint von allen Erzvorkommnissen nichts mehr ausgebeutet zu werden als Magneteisensand, der im Perim-Gebirge aus verwittertem Syenit ausgewaschen wird.

2. Die Eocänformation im Gebiete der Rhodope.

Ich habe die eocänen Ablagerungen am östlichen Fusse der Rhodope theilweise schon im ersten Abschnitte erwähnt. Dieselben scheinen sich überhaupt auf die östliche Hälfte des Gebirges zu beschränken und erfüllen hier die Buchten des krystallinischen Grundgebirges. Sie stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit der eocänen Umrahmung des unteren Maritza-Beckens und zerfallen in drei Hauptgebiete:

1. Das Eocänterrain von Feredschik (südöstlich).
2. Das Eocänterrain von Demotika (östlich).
3. Das Eocänterrain von Chaskiöi (nördlich).

Das erste Gebiet ist von dem zweiten getrennt durch das krystallinische Gebirge, welches zwischen Mandra und Demotika bis an die Maritza vorspringt, und hier das Plateau von Sirtkara-Kilisse bildet. Ebenso trennen die trachytischen Eruptivmassen bei Tschirmen und der Gneiss von Harmanli das zweite Gebiet von dem dritten.

---

[1]) Grisebach (Reise durch Rumelien I. S. 211) sagt von dieser Insel: Glimmerschiefer und Marmor sind die herrschenden Gebirgsarten, deren Goldadern von den Alten schon erschöpft erscheinen. Schon aus dem Alterthum war der Marmor von Tassos berühmt. Auch die Athos-Halbinsel besteht aus Glimmerschiefer und Thonschiefer mit bedeutenden Einlagerungen des schönsten rein weissen krystallinischen Kalkes. Die Felsspitze des Athos ist eine schneeweisse zuckerkörnige Marmormasse. (Vergl. über Tassos, Chalkidice und den Athos auch Viquesnel M. S. G. 2 Ser. I. S. 257 bis 258.)

[2]) Maaden oder Maden heisst so viel wie Bergwerk.

In allen drei Gebieten stehen die eocänen Ablagerungen in so innigem Zusammenhange mit trachytischen Sedimenten, dass sich an dem eocänen Alter wenigstens eines grossen Theiles der Trachyteruptionen im Gebiete der Rhodope nicht zweifeln lässt.

Als der östlichste Punkt, an welchem eocäne Schichten im Gebiet der Rhodope vorkommen, ist die Gegend von Jenidsche am linken Ufer der Mesta zu bezeichnen, wo bei Musaly Nummulitenkalk und Nummulitensandstein am Gebirgsrand auf Urkalk lagert. (Viq. S. 389).

Ich beschränke mich hier darauf, aus den Itinerarien Viquesnel's einige der wichtigsten Punkte, die einen Aufschluss über die Zusammensetzung der eocänen Schichtenreihe geben, hervorzuheben.

Bei Balukkiöi westlich von Feredschik besteht nach Viquesnel (II. S. 331) der eocäne Schichtencomplex zu unterst aus röthlichen und grünlichen Thonmergeln, die in röthliche und grünliche glimmerige Sandsteine übergehen und mit denselben wechsellagern. Auf der Karte (Pl. 3) sind diese Schichten theilweise als Macigno bezeichnet, darüber lagern grobe Sandsteine und Conglomerate, thonig sandige Kalke mit kleinen schwärzlichen Schalen von *Viquesnelia lenticularis Desh.*, einer kleinen den Limaeiden nahe stehenden Schnecke, mit Paludinen und Unionen, darüber weiche feinkörnige Sandsteine, Thonmergel und grobkörniger Sandstein, der endlich zu oberst in Nummuliten- und Korallenkalk übergeht.

An Versteinerungen aus dieser Gegend werden ausser den oben angeführten im paläontologischen Abschnitt (II. S. 443 u. s. w.) erwähnt und beschrieben:

Cerithium variabile var.? Desh.
Turitella.
Natica baloukeniensis d'Arch.
„ *albasiensis Leym.*
Cytherea saincenyensis Desh.
Pecten.
Corbula gallica Lam.
Nummulites Ramondi.
Unbestimmbare Korallen.

Die eocänen Schichten lagern discordant und aufgerichtet auf einem Uebergangsgebirge (terrain de transition), das aus Sandstein, schiefriger Grauwacke und schwärzlichem thonigem Kalkstein bestehen soll, und werden überlagert in horizontalen Schichten von röthlichen, gelblichen und grauen Thonmergeln mit einzelnen kalkigen und sandigen Bänken.

Einen ganz ähnlichen Durchschnitt beschreibt Viquesnel (a. a. O. S. 343 bis 344) aus der Gegend bei Demotika. Das Schloss von Demotika steht auf einem isolirten Felsen von Nummulitenkalk, dessen Fuss vom Kizildeli bespült wird. Das Gestein hat nach Viquesnel's Beschreibung denselben Charakter wie das Gestein von Indschies bei Tschataldsche. Der Fels enthält natürliche Höhlen und künstliche Excavationen, wie an jener Localität. Westlich von Demotika bei Kiretsch Arnautkiöi kann man folgende Schichtenreihe beobachten: zu unterst thonigen, glimmerigen Sandstein, darüber rothe und grünliche Thonmergel mit sandigen Schichten wechsellagernd, dann groben Sandstein und Conglomerat, kalkhaltiger Sandstein mit Muscheln und zu oberst mächtige Bänke von Nummuliten- und Korallen-Kalk. Die eocänen Schichten lagern hier auf Gneiss und Amphibolschiefer (diorites schistoides).

Bei Ortakiöi nordwestlich von Demotika an der Grenze des eocänen und des krystallinischen Terrains wird ein weicher erdiger eocäner Kalkstein von rein weisser Farbe in ausgedehnten Steinbrüchen als Baustein gewonnen. Er enthält *Delphinula Beaumonti d'Arch.*, *Fissurella* (a. a. O. S. 455 und 456.) und Nummuliten (eine Art, die nahe verwandt ist mit *Numm. planulata*). Hier sowohl, wie bei dem nahegelegenen Lidscha spielen auch grobe Conglomerate mit kalkigem Bindemittel an der Grenze gegen das Krystallinische eine grosse Rolle.

Weiter nördlich bei Bektaschli im Arda-Thale lagert grobkörniger Nummuliten führender Sandstein discordant auf krystallinischen Schiefern; über dem Sandstein concordant eocäner Korallenkalk, die eocänen Schichten sind gegen SO. geneigt, und sind bedeckt von horizontal geschichteten Alluvial-Bildungen (Viq. II. S. 351).

Aus den oben beschriebenen Durchschnitten, deren Verhältnisse an zahlreichen anderen Localitäten, welche das Viquesnel'sche Werk anführt, sich wiederholen, ergibt sich, dass der eocäne Schichtencomplex am südöstlichen und östlichen Rand der Rhodope aus zwei Abtheilungen besteht. Die untere Abtheilung enthält an ihrer Basis mächtige Conglomerat-Bänke, darüber thonige und sandige Ablagerungen von subpelagischem und, wie das Vorkommen von *Viquesnelia*, Paludinen und Unionen bei Balukkiöi beweist, zum Theil von lacustrem Habitus. Die obere Abtheilung ist rein marinen Ursprungs und besteht aus mehr oder weniger festen reinen Kalkbänken [1]). Von dem Vorkommen von Kohlen in der unteren Abtheilung macht Viquesnel keine Erwähnung; aber nach vielfachen Anzeichen bergen die südöstlichen und östlichen Gehänge der Rhodope wahrscheinlich reiche weitverbreitete Braunkohlen-Ablagerungen, für die ich nach Allem, was mir darüber bekannt wurde, kaum eine andere Stellung annehmen kann, als dass sie der unteren lacustren Abtheilung der Eocänformation angehören. Wir hätten dann in diesen eocänen Kohlenbildungen ein Analogon der kohlenführenden Cosina - Schichten in Istrien, und eine ganz ähnliche Gliederung der Eocänformation, wie in Ungarn in der Gegend zwischen Gran und Ofen [2]).

Es sind bis jetzt vier Localitäten bekannt, wo Kohlen vorkommen, nördlich von Makri im Thale des Bodama Tschai, westlich von Demotika

---

[1]) Vergl. auch Viq. II. S. 405, wo Viquesnel über die Zusammensetzung der eocänen Formation folgendes Resumé gibt:

1. Die Basis des eocänen Terrains bilden abwechselnde Schichten von Sandstein und Conglomerat, deren Elemente um so gröber sind, je näher die Ablagerungen sich am Ufer des ehemaligen Tertiärmeeres finden. Trachytische Gesteinsfragmente nehmen Antheil an der Zusammensetzung der Conglomerate und des Sandsteins.

2. Die mittlere Abtheilung besteht aus weichem Sandstein, Thonmergel und schieferigem Sandstein. Der schieferige Sandstein ist häufig kalkhaltig und enthält Nummuliten. Nach oben werden die sandigen Schichten mehr und mehr kalkhaltig und gehen über in reine Nummuliten-Kalkbänke.

3. Die oberste Abtheilung besteht aus trachytischen Conglomeraten und Tuffen mit mehr oder weniger zahlreichen thonigen Schichten, die aus feiner trachytischer Asche bestehen.

[2]) Hantken, die Tertiärgebilde der Gegend westlich von Ofen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, 16. Bd.

im Thale des Kizildeli, westlich von Adrianopel im Arda-Thale bei Sary-Khydir, und in der Gegend von Chaskiöi.

Braunkohlen im Thale des Bodama Tschai, in einer nördlichen Seitenschlucht zwischen Kodschakiöi und Karakaia, 4 Stunden nördlich von Makri am Ägäischen Meere, nordwestlich von Enos [1]). Nach Mittheilungen des Herrn Ingenieur's Tafel, welcher diesen Punkt selbst besucht hat, treten hier in einer einsamen, wilden, schwer zugänglichen Felsschlucht an einem 400 bis 500 Meter hohen Bergabhange in einem weichen theils weisslichen, theils gelblichen Sandsteine drei Kohlenflötze in horizontaler Lagerung zu Tage. Die Zwischenmittel sind 5 bis 20 Meter mächtig und das mittlere Flötz soll 1½ Meter dick sein. Die von Herrn Tafel mir übergebenen Proben dieser Kohle gehören einer stark glänzenden schwarzen Braunkohle mit schieferiger Structur an, die am meisten Aehnlichkeit hat mit der eocänen Braunkohle von Häring in Tirol und von sehr guter Qualität ist.

Der Grundstock des Gebirges ist nach Tafel krystallinisch. Nach der Viquesnel'schen Karte besteht die Gegend aus Trachyt, Trachyttuff, Nummuliten-Kalk und Nummuliten-Sandstein. Darnach wird es wahrscheinlich, dass die Kohle eine eocäne Braunkohle ist. Eine Ausbeute hat bis jetzt nicht Statt gefunden und dürfte bei der schweren Zugänglichkeit der Gegend vorerst mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein. Jedenfalls ist aber diese Localität eine höchst bemerkenswerthe, da die Kohlen von guter Qualität sind und in abbauwürdiger Mächtigkeit vorkommen [2]).

Braunkohlen im Arda-Thale bei Sary-Khydir, 5 Stunden südwestlich von Adrianopel. Nach Mittheilungen des Herrn Bonapatsche, österreichischen Consulatskanzlers in Adrianopel, findet sich am rechten Ufer des Flusses in der Ebene Sary-yar (gelber Sand) 6 Fuss unter der Oberfläche ein Braunkohlenlager mit bituminösem Schieferthon, von dessen Mächtigkeit man sich durch Graben bis auf 30 Fuss Tiefe überzeugt hat. Die Kohlen sollen stellenweise am Ufer der Arda zu Tage treten. Die Ausdehnung des Reviers wird auf 1·8 Quadrat Kilometer berechnet. Bis jetzt hat auch hier eine Gewinnung der Kohle nicht stattgefunden.

Ich habe die Localität nicht besuchen können, wohl aber Musterstücke der Kohle von Herrn Bonapatsche erhalten. Darnach ist die

---

[1]) Siehe Viquesnel's Atlas Pl. 14, Fig. 2. In der geologischen Beschreibung dieser Gegend. Vol. II. p. 403 bis 406 erwähnt Viquesnel nichts von dem Vorkommen dieser Kohlen, wohl aber Sandsteinschichten mit kohligen Pflanzenresten. (S. 404.) Ueber das zweite Kohlenvorkommen im Thale von Demotika, von dem ich durch Ingenieure der ottomanischen Bahnen hörte, kann ich keine näheren Mittheilungen machen.

[2]) Vielleicht ist auch die „höchst auffallende Einlagerung von schwarzer Farbe, welche gleichsam in mächtigen Gängen den Kalkstein am Cap Marogna (Maronia) durchsetzt und an den Klippen in breiten Massen zu Tage tritt" (Grisebach I. S. 194), ein Kohlenflötz. An demselben Cap durchbricht röthlicher Trachyt die Eocänformation. Es mag wenig Orte in Europa geben, sagt Grisebach, wo die Beziehung zwischen den vulcanischen und geschichteten Formationen so klar aufgeschlossen, in so übersichtlichen und doch nicht minder grossartigen Verhältnissen betrachtet werden könnte, als hier. Die Nummuliten-Kalke an diesem Cap sind ausserordentlich reich an Nummuliten.

Kohle eine Braunkohle von schwarzer Farbe und schieferiger Structur, auf dem Hauptbruch matt, auf dem Querbruch muschlig und stark glänzend, und von derselben Qualität, wie die Braunkohle vom Bodama Tschai.

Ueber ein Vorkommen von Kohlen in der Gegend von Chaskiöi hörte ich von dem Pascha von Philippopel, jedoch ohne nähere Details.

3. Die Trachytgebiete der Rhodope.

Zu den hervorragendsten geologischen Erscheinungen im Gebiete der Rhodope gehören die massenhaften Producte trachytischer Eruptionen, die an der Zusammensetzung des Gebirges Theil nehmen. Die Trachyte der Rhodope bilden übrigens nur einen kleinen Theil in jener langen Reihe trachytischer Eruptionen, die sich durch Thracien, Macedonien, Ober-Mösien und von da bis nach Serbien und Bosnien (Novi Bazar) verfolgen lassen.

Sie gehören mit diesen einer grossen *südlichen Trachytzone* an, zu der auch die Trachyte von Enos, von Samothrace, Imros (Imbro), Lemnos, Tenedos u. s. w. zu rechnen sind, und die sich, wie aus *Tchihatcheff's* geologischer Karte von Kleinasien hervorgeht, weiter östlich durch ganz Kleinasien erstreckt. Dieser südlichen Trachytzone steht gegenüber die *nördliche Trachytzone* mit den siebenbürgischen und ungarischen Trachytgebirgen. Beide Zonen scheinen als selbstständige Eruptivzonen weniger durch die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, als vielmehr durch das verschiedene Alter der Eruptionen charakterisirt zu sein, indem später zu erwähnende Thatsachen beweisen, dass wenigstens ein sehr grosser Theil der Trachyte der Rhodope der Eocänperiode angehören, also von höherem Alter sind, als die miocänen ungarischen und siebenbürgischen Trachyte.

Neben vielen kleineren Trachytstöcken lassen sich vier grössere Trachytgebirge im Gebiete der Rhodope unterscheiden:

Das Trachytgebirge von Feredschik.
Das Trachytgebirge der Arda.
Das Trachytgebirge der Wasserscheide zwischen Arda und Mesta.
Das Trachytgebirge des Dospad Jailasy.

Das Trachytgebirge von Feredschik bildet die südöstlichsten Ausläufer der Rhodope am rechten Maritzaufer.

Boué (Esqu. S. 141) und *Viquesnel* (II. 327—329) schildern uns dieses vielkuppige Trachytgebirge, dessen höchster Punkt (500 bis 550 Meter hoch) der Tschatalkaja südwestlich von Tschampkiöi ist, als zusammengesetzt aus kleineren Stöcken von quarzführenden weissen, grauen und rothen Trachyten, die umhüllt sind von mächtigen weissen, trassähnlichen Tuffen (Bimssteintuffen) und von trachytischen Conglomeraten mit Obsidian und Perliteinschlüssen, und mit verkieselten Pflanzenresten. Wir haben also hier nach der neueren Terminologie ein ausgezeichnetes *Rhyolith-Gebiet*, und die Sammlungen des Herrn Ingenieur's *Tafel* aus der Gegend von Feredschik enthielten auch vollkommen typische felsitische Rhyolithe und Rhyolithtuffe. Bei Tschampkiöi bestehen Steinbrüche in weissem Rhyolithtuff, aus welchem man Quadern bricht.

Bei Feredschik lagern nach Viquesnel am Trachyt die eocänen Sandsteine mit geneigten Schichten, während die miocänen Kalksteine darüber vollkommen horizontal erscheinen.

Nach den von Herrn Ingenieur Tafel gesammelten Gesteinsproben treten aber, wie ich schon früher (S. 385 [21]) erwähnt habe, neben rhyolithischen Gesteinen auch echte Trachyte und andesitische Gesteine auf, welch letztere namentlich in der Hügelkette östlich der Strasse von Marhamli nach Tomlektschi, um welche die Maritza einen grossen Bogen beschreibt, vorherrschen.

Westliche Vorposten des Trachytstockes von Feredschik sind die kleineren Trachytstöcke nördlich von Duraly (Viq. S. 402), bei Tschapsi und am Cap Maronia. Bei Tschapsi ein Alunitsteinbruch (Viq. Pl. 14, Fig. 2).

Das Trachytgebirge der Arda. So nenne ich das ausgedehnteste Trachytgebiet der Rhodope, welches den nordöstlichsten Theil des Gebirges zusammensetzt, vom Thale von Arnautkiöi bis zur Burgruine von Kurtkiöi-Kalessi reicht, und von der Arda in einem tief eingerissenen, felsigen Thale durchbrochen wird. Oberhalb Adatschali fliesst der Fluss nach Viquesnel (II. S. 354) in einem von trachytischen Felsmassen gebildeten Defilé, das an das Vallée d'Enfer in der Auvergne erinnert. Das Trachytterrain ist charakterisirt durch zahlreiche felsige Kuppen und durch viele konisch oder spitz zulaufende Bergspitzen.

Aus den Itinerarien Viquesnel's ergibt sich, dass theils echte Trachyte von grauer violetter, häufig auch von röthlicher Farbe, wie am Kurtkiöi-Kalessi, theils dunkle andesitische Trachyte in Verbindung mit mächtigen Tuff- und Conglomeratbildungen dieses Trachytgebirge zusammensetzen. Quarzführende Trachyte (Rhyolithe) werden nicht erwähnt. Bei Alembder, südlich von Nebilkiöi, treten porphyrartige schwarze Trachyte mit säulenförmiger Absonderung, graue und violette Trachyte, von trachytischen Breccien und Conglomeraten, sowie von grünlichen und weissen (Bimssteintuffe) Tuffen begleitet auf. Chalcedone, Opale, Hornsteine und andere kieselige Mineralien sind in dieser Gegend eine sehr häufige Erscheinung. Bei Sukbunar im Ardathale zeigt ein schwarzer basaltähnlicher Trachytfels (II. S. 358) (Andesit) ausgezeichnete prismatische Absonderung mit rosettenförmiger Stellung der Säulen.

Einen nördlichen Vorposten dieses Trachytgebietes bildet am südlichen Ufer der Maritza zwischen Amali und Karasarli (Karadscha Halil) der Hissar Dagh, eine aus einem rothbraunen, porphyritähnlichen Trachyt bestehende felsige Kuppe, die sich ganz isolirt aus den Diluvialablagerungen des oberen Maritzabeckens erhebt.

Aus den Beschreibungen Viquesnel's geht ferner hervor, dass die trachytischen Tuffe und Conglomerate in innigstem Zusammenhange mit den eocänen Ablagerungen stehen und mit Schichten derselben sogar wechsellagern, so dass sich an dem eocänen Alter dieser Trachyteruptionen kaum zweifeln lässt.

Besonders instructive Durchschnitte bietet die Umgegend von Nebilkiöi, welche Viquesnel S. 355—356 beschreibt. In einer Schlucht unweit dieses Dorfes lässt sich die Wechsellagerung eocäner Korallen- und Nummulitenkalke, sowie eocäner Sandsteine mit trachyti-

schen Tuffen und Conglomeraten in regelmässig concordant übereinander gelagerten Schichten aufs deutlichste erkennen. Sogar in den Kalkbänken, die stellenweise Conglomeratstructur annehmen, findet man einzelne Trachytgerölle eingeschlossen.

In derselben Schlucht tiefer unten kommen grüne sandige und thonige Schichten vor, die aus nichts anderem als aus feinen trachytischen Aschen zu bestehen scheinen und einzelne grössere Trachyteinschlüsse enthalten.

Auch weisse Trachyttuffe mit den Schalen von *Pecten Augusti d'Arch., Pecten Cordieri d'Arch.* (von Sulbukun östlich von Nebilkiöi) finden sich. Alles dies spricht für submarine Eruptionen während der Eocänperiode.

Ebenso wie bei Nebilkiöi treten auch weiter westlich zwischen Krdschali und Kuschavlar Nummuliten führende Sandsteine und Kalke in einem langen ununterbrochenen Zuge mitten im Trachytgebiete auf (Viquesnel II. S. 349), und in engster Verbindung mit trachytischen Sedimenten. Bei Kuschavlar ruhen Nummuliten- und Korallenkalke mit steiler Schichtenstellung unmittelbar auf Trachyt. Die festen Kalkbänke umschliessen Trachytstücke und wechsellagern mit Bänken von trachytischen Tuffen und Conglomeraten. An einer anderen Stelle bei Kuschavlar durchbricht schwarzer basaltartiger Trachyt (Andesit) den Nummuliten-Sandstein und Nummulitenkalk. Vielleicht darf man daraus schliessen, dass die andesitischen Trachyte ein etwas jüngeres Alter haben, als die echten mit Bimssteintuffen in Verbindung stehenden Trachyte. Südlich von Mastanly schliessen sich an das Trachytterrain ebenfalls eocäne Schichten an.

Der Trachytstock von Leschnica (1080 Meter) südwestlich von Philippopel besteht nach Viquesnel (II. S. 362) aus röthlichem Trachyt, aus grünlichschwarzem, perlitartigem Trachyt und aus quarzführendem Trachyt (Rhyolith) in Verbindung mit sedimentären Tuffen und Conglomeraten.

Sehr interessant ist die Beschreibung, welche Viquesnel (II. S. 362) von dem Trachytstock des Persenk und Tschepelü gibt. Das Gestein gleicht mehr einem granitischen Porphyr, enthält Quarz und Glimmer, es hat Bruchstücke von krystallinischen Felsarten eingeschlossen, wird stellenweise zellig und ist von Hohlräumen durchsetzt, die mit einer gelblichweissen Substanz überzogen und theilweise erfüllt sind. Auch schwarze pechsteinartige Felsen (roche noire résinoide) und Gesteine mit lamellarer Structur (structure stratiforme) kommen vor. Aus dieser Beschreibung lässt sich leicht erkennen, dass in diesem Trachytgebiete fast alle von Richthofen beschriebenen Rhyolithvarietäten vorkommen, namentlich aber die eigenthümlichen lithoidischen Rhyolithe mit Lythophysen, wie wir sie aus Ungarn kennen. Viquesnel erwähnt ferner, dass diese Trachyte das aus Gneiss und Urkalk bestehende Grundgebirge in enorm dicken Gangmassen durchbrechen und wohl von einer groben, durch eine trachytische Grundmasse cementirten Breccie, aber von keinen geschichteten Tuffen und Conglomeraten begleitet seien. Das Fehlen von trachytischen Sedimenten in diesem Trachytgebiete scheint mit der hohen Lage im Gebirge zusammenzuhängen, indem der Persenk eine Meereshöhe von 2162 Meter, der Tschepelü von

2200 Meter erreicht. Die Trachyteruption hat hier offenbar auf dem Festlande über dem Niveau des eocänen Meeres stattgefunden. Zackige, nadelförmige Felsspitzen sind in diesem Gebiet eine häufige Erscheinung.

In südlicher und weiter südöstlicher Richtung setzt Trachyt den Kruschowa-Dagh (7000 Fuss), Kuschlar-Dagh und den Kula-Dagh zusammen, so dass also der ganze lange, von spitzen Felsgipfeln gekrönte Rücken, welcher die Wasserscheide zwischen dem Quellgebiete der Arda einerseits, und der Kritschma und der unteren Mesta andererseits bildet, trachytisch ist. Auf der Karte (Pl. 12) bezeichnet Viquesnel das Gestein als Quarztrachyt, in den Itinerarien (II. S. 391), theils als Porphyr mit säulenförmiger Absonderung, theils als trachytischen Porphyr in Verbindung mit Breccien.

Das Thal des Kritschma, in welchem krystallinische Schiefer zu Tage treten, trennt den Trachytstock des Persenk und Tschepelü von dem westlicher gelegenen und ähnlich zusammengesetzten Trachytstock des Karlyk Dagh, der seinerseits wieder zusammenhängt mit dem ausgedehnten Trachytgebirge des Dospad Jailasy, welches die gegen 1400—1500 Meter hohe Wasserscheide zwischen dem Thale des Kritschma und der Mesta (Karasu) bildet. Einzelne Gipfel in diesem Gebirge erheben sich bis zu 2000 Meter Meereshöhe; das Thal des Dospad Deressi bildet eine tiefe Spalte in demselben. Nach der Viquesnel'schen Karte (Pl. 6) und der zugehörigen Beschreibung (II. S. 364—365) besteht dieses Trachytgebirge aus echtem Trachyt und Quarztrachyt (Rhyolith) in Verbindung mit massigen Conglomeraten, enthält aber keine geschichteten Tuffe.

Rings um dieses grosse Trachytgebirge liegen zerstreut einzelne kleinere Trachytstöcke. Bei Jacikowa nordöstlich vom Karlyk-Dagh durchbricht röthlicher Trachyt mächtige Bänke von feinkörnigem krystallinischem Kalk, von welchem man Blöcke jeder Grösse in den trachytischen Massen eingebacken sieht (Viquesnel II. S. 364). Zwischen Jacikowa und Batak tritt Trachyt in zahlreichen isolirten kleineren Partien im Gebiet der krystallinischen Schiefer auf, ebenso nördlich von Newrekop an den westlichen Gehängen des Mestathales bei Banica, am Tschupka Kajassi, am Schlossberg von Kiz Kulessi und von da bis zum Han von Luschin (Viq. II. S. 367). An den letztgenannten Punkten zeigt der Trachyt eine weisslichgraue oder röthliche, dichte Grundmasse, in der kleine Feldspathkrystalle eingeschlossen sind, die nicht glasig sind und daher dem Gestein mehr Porphyrcharakter geben. Diese Trachytvarietät bildet schroffe, mauer- und thurmförmige Felsen, ist tafelförmig abgesondert und von senkrechten Klüften durchzogen. Hier sind die Trachyte wieder begleitet von regelmässig geschichteten Conglomeratbänken, die aus Geröllen der benachbarten Felsarten (Trachyt, Gneiss, krystallinischer Kalk) bestehen und in ähnlicher Beziehung zu den Trachyten stehen sollen (?), wie die eocänen Schichten des Arda-Thales.

4. Miocäne Ablagerungen.

Im Gebiete der Rhodope sind ferner weit verbreitet jüngere, wahrscheinlich miocäne Ablagerungen, die aus Conglomeraten und Geröllen, aus weichen Sandsteinen und Sanden, sowie aus thonigen und mergeligen

Schichten mit untergeordneten kalkigen Bänken, namentlich mit Kalktuffbildungen, bestehen. Diese Ablagerungen erinnern in ihrer Zusammensetzung an die oberste Beckenausfüllung des Erkene-Beckens (die thracische Stufe der Miocän-Bildungen der östlichen Türkei). Sie erfüllen alle Hauptthäler und Thalbecken im Gebiet der Rhodope und in der Umgrenzung des Gebirges, und stehen hier ebenso wie die analogen Bildungen des thracischen Beckens, in so engem Zusammenhang mit dem Terrassendiluvium und den Hochschotterablagerungen, dass bei dem gänzlichen Mangel aller bezeichnenden Fossilreste bis jetzt eine Trennung der diluvialen und dieser jüngsten tertiären Bildungen nicht möglich ist.

Wesentlich verschieden von diesen, an die Hauptflussläufe gebundenen Ablagerungen, sind einzelne kleinere isolirte Süsswasserbecken im Gebirge, deren miocänes Alter jedoch wenigstens an einer Stelle durch charakteristische Pflanzenreste erweisbar erscheint.

Die Ablagerungen längs des Dscherman- und des Struma-Thales von Dubnitza bis Seres.

Die westliche Begrenzung der Rhodope ist gegeben durch den von Süd nach Nord verlaufenden Thaleinschnitt der Struma (auch Strymon oder Karasu) von Seres bis oberhalb Dschuma und durch die nordöstliche Fortsetzung dieser Thalfurche in dem Thale des Dscherman bis oberhalb Dubnitza. Kurze Defilés trennen die beckenförmigen Thalerweiterungen, die wir als das Becken von Dubnitza, das Becken von Dschuma, das von Melnik und endlich das von Seres unterscheiden können. Sämmtliche 4 Becken scheinen in der jüngsten Tertiärperiode noch Süsswasserbecken gewesen zu sein, auf deren Boden sich allmählig das durch die zuströmenden Bäche und Flüsse aus den umgrenzenden Gebirgen herabgeführte Gesteinsmateriale in Form von Geröllen, Sand und Thonschlamm ablagerte, bis sie endlich durch immer tiefere Einsägung der Abzugscanäle in den durch krystallinische Felsmassen gebildeten Defilés trocken gelegt wurden. Ein grosser Theil der ursprünglichen Beckenausfüllung wurde nach der Trockenlegung durch die durchströmenden Bäche und Flüsse wieder ausgewaschen, fortgeführt und terrassirt, und so der gegenwärtige Zustand der Dinge angebahnt. Eine Trennung der tertiären und diluvialen Bildungen ist hier ebensowenig möglich, als in den obersten Schichten des thracischen Beckens. Auch sind die tertiären oder diluvialen Ablagerungen der einzelnen Becken im Gebiete der Defilés durch Hochschotterbildungen verbunden, die hoch über dem jetzigen Flusslauf auf den unteren Stufen des Gebirges liegen, in ähnlicher Weise wie dies auch zwischen dem Becken von Samakov und Sofia längs des Iskers oder zwischen dem Becken von Banja und Tatar Bazardschik längs der Maritza der Fall ist.

Das Becken von Dubnitza stellt einen zwei Stunden langen und eine Stunde breiten Thalkessel dar, der südlich von dem steil ansteigenden Rilo-Gebirge, nördlich von flachen und niederen Höhenzügen umschlossen ist. In diesem Becken hat die Fortführung der ursprünglichen Ablagerungen im grossartigsten Maassstabe stattgefunden. Der Thalboden ist eine fast ebene, den Inundationen der zahlreichen denselben durchströmenden wilden Gebirgswässer ausgesetzte Alluvial-

fläche, und nur an der Seite des Rilo-Gebirges liegen inselförmige, oben abgeplattete Hügel, die aus Gerölle und aus mehr oder weniger thonigem und kalkhaltigem Sand in geschichteten Bänken bestehen. Sehr in die Augen fallend ist die stellenweise intensiv rothe und gelbe Färbung der stark eisenschüssigen Schichten. Diese Hügel sind die einzigen Ueberbleibsel der tertiären Beckenausfüllung. Die Stadt Dubnitza liegt am westlichen Ende des Beckens in dem Defilé, welches sich der Dscherman durch massige Amphibolitfelsen durchgebrochen hat.

Eine sehr bedeutende Ausdehnung und Mächtigkeit gewinnen die tertiären Geröll-, Sand- und Thonmergel-Ablagerungen unterhalb Dubnitza in dem weit grösseren Becken von Dschuma. Sie bilden zu beiden Seiten des Flussthales Hügelreihen und von unzähligen Wasserrissen durchfurchte Plateaus, die sich 130 bis 150 Meter über die Thalsohle erheben. Besonders mächtig sind diese Ablagerungen am Fusse des Rilo-Gebirges und zu beiden Seiten der Rilska Reka (oder Kriwa Reka) bei Rilo Selo, wo jene das Hochgebirge verlässt [1]). Die eisenschüssigen, roth und gelb gefärbten Sandmassen stehen bei Rilo Selo in hohen steil abgestürzten Wänden wie Löss an, und die Fahrstrasse von Rilo Selo nach Dubnitza entblösst an mehreren Punkten deutlich geschichtete, abwechselnd aus Geschieben, aus Sand und Thon bestehende, gegen das Flussthal sich neigende Bänke; längs des Flusses die ausgesprochensten Diluvialterrassen in mehrfachen Stufen übereinander. Dieselben geschichteten Ablagerungen bilden auch am rechten Ufer des Dscherman die niedere Hügelkette zwischen dem Dscherman-Thale und dem Thale von Golemo Selo, welche die Strasse von Dubnitza nach Köstendil überschreitet.

Durch das Syenit- und Granitdefilé zwischen dem Srbin Han und dem Kreschna Han am Fusse des Perim-Gebirges ist das Becken von Dschuma geschieden von dem dritten Becken, dem Bassin von Melnik und Singel. In diesem Bassin erreichen nach Viquesnel (II. S. 379) die Tertiärablagerungen eine immense Entwicklung. Es wechseln grobsandige, feinsandige, thonig-sandige und rein thonige Schichten mit Geröllen und Conglomeraten. In Wasserrissen bei Melnik hat Viquesnel auch Lignitbildungen beobachtet, die dieser Schichtenreihe angehören, und bei Singel am Gebirgsrand des Beckens spielen rothe eisenschüssige, durch Kalk cementirte Breccien, die aus Fragmenten von krystallinischem Kalk und krystallinischen Schiefern bestehen, eine grosse Rolle. (Vgl. über dieses Becken auch Boué Esq. 92.)

Das vierte und grösste Becken, von dem vorhergehenden geschieden durch das kurze Gneiss-Defilé von Skala zwischen Singel und Demir-Hissar, ist endlich das Becken von Seres und Drama, das den Tachyno-See und die ausgedehnten Sümpfe vor der Mündung der Struma umschliesst [2]). Auch in diesem Becken finden sich dieselben sandigen

---

[1]) Die merkwürdige Urgebirgsbreccie von Rilo Selo, der ich ein viel höheres Alter zusprechen muss, habe ich schon früher (S. 444 [80]) beschrieben.

[2]) Demselben Becken gehört auch der von Herodot erwähnte und in der Geschichte der Pfahlbauten so berühmt gewordene See Prasias an, ein kleiner See, der nach Kiepert an einem westlichen Zufluss der Struma gegenüber Demir Hissar liegt, während nach Grisebach der Takino-See (Takinos), den der Strymon durchfliesst, der Prasias der Alten ist.

und thonigen Ablagerungen, wie im Becken von Melnik; sie bilden ansehnliche Hügelreihen und plateauförmig sich ausbreitende Flächen am Fusse der Gebirge. Mit dem ausserordentlichen Reichthum der benachbarten Gebirge an krystallinischem Kalk hängt es zusammen, dass die Ablagerungen dieses Beckens sich namentlich durch das häufige Vorkommen von Kalktuffbildungen (Travertin) auszeichnen. Der Travertin bildet nach Viquesnel (II. S. 381—382) nicht sowohl zusammenhängende, weithin fortsetzende Bänke, als vielmehr isolirte kleinere und grössere Massen, die bei Skrdjowa zwischen Seres und Drama zu ganzen Kalkbergen anschwellen. Ansehnliche Travertinfelsen von den mannigfaltigsten phantastischen Formen kommen nach Boué (Esq. S. 87) auch am Ausgange des Defilés von Skala nördlich von Demir-Hissar vor. An den Rändern dieses Beckens bei Kurschowa unweit Demir-Hissar, am Fusse des Boz-dagh und bei Drama treten, wie bei Singel, grobe durch Kalk gebundene Breccien auf, die aus eckigen Fragmenten von Urkalk, Gneiss und Hornblendegesteinen bestehen und von gelben und röthlichen und thonigen Sanden überlagert sind.

Der Kessel von Lissa, aus welchem die in demselben sich sammelnden Wässer unterirdisch unter den Urkalkmassen des Boz-Dagh in das Becken von Drama abfliessen, ist gleichfalls erfüllt von tertiären Conglomeraten, die sich auch weit hinauf in allen Schluchten des Gebirges finden.

Ganz ähnliche Verhältnisse, wie im Strumathale, wiederholen sich in dem Becken von Raslug und Newrekop oder in dem Thale der Mesta zwischen jenen beiden Städten. Das Thal ist zu beiden Seiten begleitet von niederen Hügelreihen, die aus Sandstein, eisenschüssigen Sanden, thonigen Sanden und Geröllen bestehen, zu welchen das umgebende Gebirge das Material geliefert hat, und die von jüngeren Alluvionen bedeckt sind (Viq. II. S. 366).

Raslug (Meonia) selbst liegt in einem von den mächtigen Gebirgswällen des Rilo und des Perim umschlossenen Kessel, in welchem geschichtete Gerölle, Conglomerate und Sande eine von vielen Wasserrissen durchfurchte Hochebene von 1000 Meter Meereshöhe bilden. Die Quelle von Iswor entspringt aus einer Grotte, welche aus einem festen Kalkstein- und Gneiss-Conglomerat besteht, das sich auch in das Thal von Jokurut fortsetzt.

Viquesnel erwähnt ausdrücklich, dass die Ablagerungen in diesem Hochgebirgskessel in keiner Weise den Charakter von Gletscher-Moränen an sich tragen (II. S. 366).

Unterhalb Newrokop durchbricht die Mesta das krystallinische Gebirge in einem engen Felsdefilé und längs desselben beobachtet man in hoher Lage über dem Flussbett allenthalben Hochschotterbildungen.

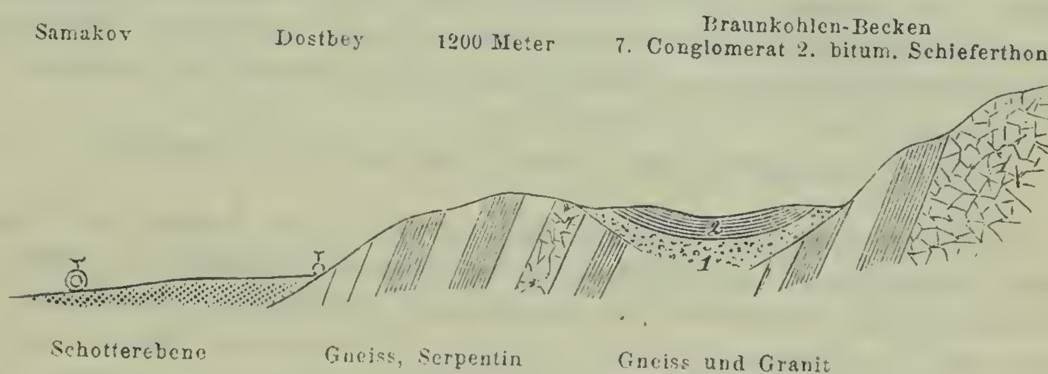
Auch im oberen Arda-Gebiet, an den östlichen Gehängen der hohen Trachytgebirge des Tschepelü und des Kruschowa-Dagh sind jungtertiäre Ablagerungen von demselben Charakter, wie im Struma- und Mesta-Thale weit verbreitet. Viquesnel bemerkt ausdrücklich (II. S. 394), dass diese Ablagerungen keine Fossilien enthalten und verschieden seien von den eocänen Bildungen der unteren Arda.

Ein weites Verbreitungsgebiet haben diese Ablagerungen endlich in dem Hügelland am südlichen Fusse der Rhodope bei Jenidsche und Gümüldschina.

Kleinere miocäne Süsswasser-Becken. Das Hauptbeispiel, welches ich für solche beschränktere, von den Thalbildungen unabhängige miocäne Bildungen im Gebiete der Rhodope geben kann, ist das Becken von Dostbey, das ich in Folge einer Mittheilung des Kaimakam's von Samakov, dass sich im Gebirge Kohlen finden, untersuchte. Dostbey liegt eine Stunde südwestlich von Samakov am Ausgange einer kleinen Schlucht, die sich in südwestlicher Richtung zwischen Gneiss, Serpentin und Hornblende-Schiefer-Felsen in die Vorberge des Rilo-Dagh hineinzieht.

Fig. 20.

Durchschnitt durch das Braunkohlen-Becken von Dostbey bei Samakov.



Eine halbe Stunde aufwärts von Dostbey gabelt sich das Thal; folgt man bei der Gabelung dem westlichen Seitenthale, so kommt man bald auf grobe Conglomerate, die aus grossen Geschieben krystallinischer Gebirgsarten bestehen, und eine Viertelstunde aufwärts auf dünnblättrige bituminöse Schieferthone, die an einer gegen Süd gerichteten Berglehne ungefähr 20 Fuss mächtig anstehen. Diese braunen Dysotilartigen Schieferthone enthalten zahlreiche Reste fossiler Pflanzen.

Ich war so glücklich, nach kurzem Suchen ein vollkommen deutliches Exemplar von *Taxodium dubium Stbg.* (der miocänen Sumpfcypresse) neben zahlreichen Blättern dikotyler Pflanzen zu finden, und mich dadurch von dem miocänen Alter der Ablagerung zu überzeugen.

In einem Hohlwege, der auf schöne saftige Waldwiesen hinausführt, und an dem kleinen Bache, der hier entspringt, sind die Schieferthone schwarz und so bituminös, dass sie brennen. In einem Wasserriss höher aufwärts treten grüne und rothe Mergel mit Sandstein zu Tage.

Ich habe an einer passenden Stelle einige Tage lang arbeiten lassen, in der Hoffnung nach Durchteufung der bituminösen Schieferthone auf Braunkohlen zu kommen. Die Arbeiten konnten jedoch nicht lange genug fortgesetzt werden, um zu einem Resultate zu führen. Ich halte es aber für sehr wahrscheinlich, dass sowohl hier, als auch auf dem entsprechenden Plateau östlich vom Iskerthale zwischen Banja und Samakov und zwar unmittelbar am Fusse des Steilanstieges des Rilo-Gebirges Braunkohlen abgelagert sind.

Zu diesen ausserhalb des Bereiches grösserer Flussläufe gelegenen Süsswasser-Becken gehört auch der Kessel von Belitiatza nördlich von Lissa, der nach Viquesnel (II. S. 383) erfüllt ist von weichen

thonigen, sandigen und kalkhaltigen Schichten und bedeckt von kleinem Gerölle, das über einen röthlichen thonig sandigen Boden ausgestreut erscheint.

Ebenso rechne ich hierher die Ablagerungen südlich von Philippopel. In einer Meereshöhe von 200 bis 300 Meter über der Ebene von Philippopel kommen hier Ablagerungen von Geröllen, von Conglomerat, Sand, Sandstein und Thonmergeln mit untergeordneten Süsswasser-Kalkbildungen vor, in welchen ziemlich häufig eingeschwemmte Stamm- und Aststücke sich finden, die in eine glänzende Braunkohle, sogenannte Gagatkohle, umgewandelt sind. Ich habe solche Nester von Gagatkohle in der Nähe des Klosters Kuklina, 3 Stunden südöstlich von Philippopel und ebenso oberhalb des Dorfes Sotiri im Dermen Dere, 3 Stunden südlich von Philippopel, gefunden. Auch bei Peruschitza sollen sie vorkommen. Ich konnte mich allerdings nur von einzelnen zerstreuten kleinen Kohlennestern überzeugen, die keinerlei praktische Bedeutung haben. Diese Ablagerungen erwähnt auch Viquesnel (II. S. 361).

Keine Spur von alten Gletschermoränen.

Wenn irgendwo im Gebiete der europäischen Türkei die Spuren früherer Gletscher zu suchen sind, so ist es in den Thälern des Rilo und des Perim-Dagh, namentlich im Quellgebiet der Maritza, des Isker, der Mesta und der Struma. In allen diesen Hochgebirgs-Thälern spielen kolossale Block-, Schutt- und Geröll-Ablagerungen eine grosse Rolle, wie die früheren Darstellungen gezeigt haben. Aber schon Viquesnel erwähnt ausdrücklich, dass weder im Iskerthale (II. S. 373), noch im Thale der Rielska Reka oberhalb Rilo-Selo (II. 374), noch im oberen Mesta-Thale (II. S. 366) diese Ablagerungen den Charakter von Moränen an sich tragen, und dass sich nirgends Eiswirkungen wahrnehmen lassen. Ich kann diese Auffassung von Viquesnel nur bestätigen. Ueberall ist der Transport und die Ablagerung durch Wasser in der Sichtung nach der Grösse des Materials und in der Schichtung desselben aufs deutlichste erkennbar. Allerdings gibt es Punkte, wo man sich leicht verleiten lassen könnte, Gletscherwirkungen anzunehmen. Ein solcher Punkt ist namentlich im Thale der Rilska Reka unterhalb des Riloklosters zwischen dem Rilo-Tschiftlik und dem kleinen Dorfe Pastra. Ein mächtiger 10 bis 15 Meter hoher Schuttwall von bedeutender Breite, der Granitblöcke (Hornblende-Granit) von allen Grössen umschliesst, verengt hier, von den rechtseitigen Gehängen herabsteigend, plötzlich das Thal, und schäumend stürzt der Fluss über ein Haufwerk von Granitblöcken auf die tiefere Stufe des Thales, auf der das Dorf Pastra liegt.

Der Schuttwall gleicht vollständig einer aus einer querlaufenden Seitenschlucht in das Hauptthal vorgeschobenen Endmoräne. Betrachtet man aber die Fortsetzung dieses Schuttwalles nach oben näher, so bemerkt man, wie er mehr und mehr in ein ganzes Felsmeer von Granitblöcken übergeht, das nach rückwärts umschlossen wird von einem Amphitheater fast senkrechter vollkommen nackter Felswände, die zu einem der höchsten Gipfel des Rilo-Gebirges aufsteigen; man gewinnt die Ueberzeugung, dass man einen riesigen Felssturz vor sich hat, dessen Trümmer bis in das Hauptthal herabrollten, und durch das reis-

sende Gebirgswasser, das aus dem Felskessel hervorbricht, noch jetzt thalabwärts getragen werden.

Das Rilo-Gebirge ist, obwohl seine höchsten Felszacken bis nahe an 3000 Meter aufragen, im Hochsommer vielleicht mit Ausnahme weniger versteckt liegender Punkte vollkommen schneefrei. Grössere Schneeflecken, wie sie in den Hochkarpathen so häufig sind, habe ich nirgends beobachten können; und ebenso fehlen dem Rilo-Dagh die alten Gletschermoränen, welche in der Tatra eine so grosse Rolle spielen. Der Rilo, das höchste Gebirge der östlichen Türkei, hat ebenso wenig eine Gletscherperiode gehabt, als der Balkan.

Warme Quellen finden sich in den verschiedensten Theilen der Rhodope, und zwar an folgenden Orten:

Lidschakiöi bei Feredschik, Lidscha bei Ortakiöi südwestlich von Adrianopel, Lidscha [1]) an der oberen Arda, Saryjar südlich vom Maaden Dagh, Lidscha an der oberen Kritschma, Tschepina und Lidsehana im Quellgebiete des Ellidere, Banja zwischen Tatar Bazardschik und Samakov, Banja im Becken von Dubnitza, Banja, Banska und Dobronitza im Becken von Raslug, bei Dschuma, Banitza bei Newrekop.

---

[1]) Lidscha heisst Bad, ebenso wie das slavische Banja.

Die Fortsetzung (zweite Abtheilung) wird in einem der nächsten Hefte dieses Jahrbuches folgen.


BRITISH MUSEUM
SD

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1870. XX. BAND.

NRO. 4. OCTOBER, NOVEMBER, DECEMBER.

Mit Tafel XIX—XXIII.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

EI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.


GEOLOGICAL
DEPARTMENT


BRITISH MUSEUM

20. Band. 1870. JAHRBUCH IV. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, bearbeitet von

Franz Ritter v. Hauer.

Blatt VII. Ungarisches Tiefland.

Im Norden bis an den Parallelkreis von Miskolcz, im Süden bis an den Südrand der slavonischen und Peterwardeiner Gebirge, im Westen bis nahe zum Westende des Plattensees und der slavonischen Gebirge, im Osten endlich bis an die westlichsten Ausläufer der Biharer und der Banater Gebirge reichend, umfasst unser Blatt den centralen Theil des Königreiches Ungarn, den grössten Theil der slavonischen und Peterwardeiner und einen Theil der Deutsch-Banater Militärgrenze. Von Seite der geologischen Reichsanstalt wurde für den grösseren Theil dieser Gebiete nur die Uebersichtsaufnahme vollendet.

In dem westlich von der Donau gelegenen Theil in Ungarn wurde dieselbe im Jahre 1861 von mir selbst und den Herren Dr. G. Stache und Dr. F. Stoliczka, in den übrigen Gebieten dagegen in den Jahren 1860 und 1861 von den Herren Bergrath Fr. Foetterle, D. Stur und H. Wolf durchgeführt. — Die Detailaufnahme ist für einen schmalen Streifen am Nordrande des Blattes südlich bis zum Parallelkreis von Komorn und Ujváros, östlich bis etwas über den Meridian von Nyiregyháza hinaus vollendet. Bei derselben waren in den Jahren 1865—1867 nebst mir die Herren Bergrath Dr. Stache, Andrian, Wolf dann die von dem k. k. Finanzministerium einberufenen Herren Montan-Ingenieure A. Ott, J. Boekh, A. Gesell und W. Göbl beschäftigt. Ueber einzelne Gebiete besitzen wir aber überdies sehr werthvolle detaillirtere Anhaltspunkte; so über die Umgebungen von Ofen bis Gran die in den Jahren 1856 und 1857 von Prof. K. Peters für die k. k. geologische Reichsanstalt durchgeführten Aufnahmen, denen sich zahlreiche spätere Untersuchungen, namentlich der Herren M. v. Hantken und Prof. J. Szabó anschliessen. Von Herrn Prof. Szabó liegt uns weiter vor: die geologische Karte des Heves-Szolnoker Comitates vom Jahre 1868, und die im Jahre 1858 herausgegebene Karte des Békes-Csanáder Comitates, dann von Prof. Peters die im Jahre 1860 durchgeführte Detailaufnahme der Fünfkirchner Gebirgs-Insel. — Für die Umgebungen von Ofen und

Pest endlich, dann für einzelne Partien des Bakonyerwald-Gebirges übergab mir freundlichst Herr v. Hantken zur Benützung die von Seite der königl. ungarischen geologischen Anstalt im Jahre 1868 und 1869 gefertigten Detail-Aufnahmskarten.

Vor Allem fällt bei einem Blicke auf unsere Karte der Höhenzug ins Auge, der vom NW.-Ufer des Plattenseees her nach NO. fortstreichend das ungarische Tiefland in zwei grosse Becken scheidet: das höhere und kleinere Komorner Becken, und das tiefere ungleich grössere untere ungarische Donau-Theissbecken. Vielfach zerrissen und durch Querthäler unterbrochen, in den verschiedenen Abschnitten seiner Längenerstreckung sehr wechselnd in seiner geologischen Zusammensetzung stellt doch dieser Höhenzug einen fortlaufenden Wall dar, der eine Art von Verbindung vermittelt zwischen den östlichsten Ausläufern der Südalpen, und den südlichsten der ungarischen Karpathen. Ich will diesen Zug, der meines Wissens einen gemeinsamen Namen bisher nicht besitzt, fortan als das ungarische Mittelgebirge bezeichnen und im Folgenden zunächst unter 1. besprechen. Anschliessen soll sich dann die Darstellung der weiteren Gebirgsinseln, die aus der Donau Theiss-Ebene emporragen, und zwar, 2. das Fünfkirchner Gebirge und die Berggruppe von Villany, 3. das slavonische Gebirge dessen Westhälfte auf Blatt VI der Karte fällt, und 5. das Peterwardeiner-Gebirge. — Die westlichsten Ausläufer des Banater und Biharer Gebirges, von welchen schmale Streifen noch am Ostrande unseres Blattes erscheinen, will ich hier nicht weiter berühren und ihre Schilderung bei den Erläuterungen zu Blatt VIII (Siebenbürgen) mit einbeziehen.

Zum Schluss soll endlich eine kurze Betrachtung der Gebilde des Tieflandes folgen.

I. Das ungarische Mittelgebirge.

Dasselbe besteht aus einer Reihe einzelner, durch Niederungen von einander getrennter Gebirgsgruppen, deren jede, orographisch sowohl wie geologisch, eine mehr weniger selbstständige Stellung einnimmt. Die Hauptrichtung von NO. nach SW., in welcher diese Gruppen an einander gereiht sind, gibt sich aber doch auch in der Stellung der Schichtgebirge, welche an der Zusammensetzung des ganzen Zuges Antheil nehmen, deutlich zu erkennen, auch ist sie in der Längsrichtung des Platten-Sees und des nordöstlich von demselben gelegenen Velencze-Sees, die sich entlang dem Südostrand der Südhälfte unseres Zuges hin erstrecken, unverkennbar bezeichnet.

Die einzelnen Gebirgsgruppen nun, welche in ihrer Gesammtheit das ungarische Mittelgebirge bilden, sind in der Reihenfolge von NO. nach SW.:

1. Das aus älteren Sedimentgesteinen bestehende Bük-Gebirge, dessen nördliche Hälfte auf das Blatt III unserer Karte fällt, bei dessen Besprechung desselben bereits wiederholt Erwähnung geschah.

2. Der Trachytstock der Matra, durch die mit Tertiärgebilden erfüllte Tiefenlinie zwischen Erlau und Pétervására von dem vorigen getrennt. Der Haupt-Höhenkamm nimmt hier eine reine ostwestliche Richtung an.

3. Westlich und südwestlich an die Matra schliesst Hügelland an, in welchem aus der allgemeinen Decke von jüngeren Tertiär- und Diluvial-Gebilden zahllose zerrissene Partien von basaltischen Gesteinen, dann einzelne Massen von älteren Sediment-Gesteinen emporragen. Wir können diese Region als das Hügelland von Waitzen bezeichnen.

4. Westlich von diesem Hügelland folgen nun die wieder beträchtlich höher ansteigenden Trachytgebirge von Börsöny (Deutsch-Pilsen) und Gran, einen wenn auch orographisch durch den Durchriss der Donau getrennten, doch in geologischer Beziehung zusammengehörigen Stock darstellend.

5. Südwestlich dem Graner Trachytstocke angeschlossen, folgt nun das aus Sediment-Gesteinen bestehende Pilis-Vértesgebirge, dem insbesondere auch die Ofener Gebirgsgruppe angehört. Dasselbe besteht in seiner nordöstlichen Hälfte aus einer breiten vielfach unterbrochenen Bergmasse, und lässt erst in seiner südwestlichen Hälfte — dem eigentlichen Vértes-Gebirge — eine regelmässige Anordnung von aus NO. in SW. streichenden Gesteinszonen, deren ältere Glieder an der SO. Flanke entwickelt sind erkennen.

6. Durch eine breite mit Löss und jüngeren Tertiärgebilden erfüllte Ebene vom Vértes-Gebirge getrennt, erhebt sich der SO.-Flanke desselben gegenüber der Granitstock des Meleghegy, das einzige Vorkommen eines scheinbar altkrystallinischen Gesteines im ganzen Zuge unseres ungarischen Mittelgebirges.

7. Das Vértes-Gebirge bricht im SW. an der Querspalte zwischen Moor und Stuhlweissenburg ab. Südwestlich von derselben folgt aber nun unmittelbar die ausgedehnte Masse des Bakonyerwald- und Plattensee-Gebirges, die zunächst als eine direkte Fortsetzung des Vértes-Gebirges erscheint. Wie in dem letzteren ist auch hier die Anordnung in regelmässige von NO. nach SW. streichende Zonen zu erkennen, von welchen in der Richtung von SO. nach NW. stets jüngere, und jüngere auf die älteren folgen. Namentlich gilt dies von den älteren, der Trias- und rhätischen Formation angehörigen Gebirgsgliedern, während Jura, Kreide und Eocengebilde nebstbei auch in einer grossen im SO. wie im NW. von rhätischen Gesteinen begrenzten Mulde in der Umgebung von Zircz entwickelt sind. In der südwestlichen Hälfte des Plattensee-Gebirges nehmen neben Sediment-Gesteinen auch mächtige Massen basaltischer Gesteine einen hervorragenden Antheil an dem Bau des Gebirges.

Nördlich vom SW.-Ende des Plattensees findet das denselben begleitende Gebirge, und damit auch das ungarische Mittelgebirge überhaupt sein Ende. Verfolgt man aber seine Streichungslinie noch weiter nach SW. über die ausgedehnten Drauniederungen hinweg, so stösst man genau auf die östlichste Spitze des Kalniker Gebirges in Croatien (vergl. Erläuterungen zu Blatt VI der Karte S. 24), d. i. den äussersten Ausläufer der westöstlich streichenden südlichen Nebenzone der Alpen.

Westlich vom Südende des Plattensee-Gebirges ziehen sich sanfte aus jüngeren Tertiärgebilden bestehende Höhen in das Innere der Gratzerbucht, und vollenden so den Abschluss der Diluvial- und Alluvial-Gebilde des Komorner Beckens gegen jene der grossen Donau-Theiss-Ebene.

Als eine Fortsetzung des ungarischen Mittelgebirges in nordöstlicher Richtung dagegen können, wie schon bei Besprechung des Blattes III der Karte angedeutet wurde, die Gebirgsgruppe des Zempliner Stockes und noch weiter das Kalkgebirge von Homonna gedeutet werden.

Haben auch, wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, die einzelnen Gebirgsgruppen, in welche das ganze ungarische Mittelgebirge sich auflöst, in geologischer Beziehung die tiefgreifendsten Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten aufzuweisen, so scheint es mir doch am geeignetsten sie hier als ein zusammenhängendes Ganzes zu behandeln. Es sollen demnach die verschiedenen an der Zusammensetzung des ganzen Zuges theilnehmenden Gesteinsarten und Formationsglieder in der Reihenfolge ihres geologischen Alters zur Besprechung gelangen.

1. Granit und Steinkohlenformation des Meleghegy.

Eine ungemein auffallende und eigenthümliche Erscheinung ist der nur wenig ausgedehnte Granitstock nordöstlich von Stuhlweissenburg. Ringsum von den jüngsten Tertiär- und Diluvialgebilden begrenzt, bildet er eine völlig isolirt aus der Ebene emporragende Insel, die von den nächst gelegenen älteren Sedimentgesteinen des Vértesgebirges immer noch um mehr als eine deutsche Meile entfernt ist. Der Granit selbst, der die Hauptmasse des ganzen Stockes bildet, zeigt an verschiedenen Stellen ziemlich wechselnde petrographische Beschaffenheit. Zirkel, der die von uns gesammelten Varietäten einer genaueren Prüfung unterzog, erkannte in den Stücken von Nadap (an der SO.-Seite des Stockes) fleischrothen Orthoklas und grünlichweissen Oligoklas, grauen und schwarzen Quarz, aber keinen weissen Glimmer, er bezeichnet demnach diese Varietät als Granitit. In anderen Varietäten tritt der Glimmer ganz zurück, und das Gestein wird durch ein kleinkörniges Gemenge von Feldspath und Quarz gebildet, noch andere erscheinen völlig porphyrartig, indem in einer Feldspathgrundmasse einzelne Quarzkörner ausgeschieden sind.

Sowohl am Meleghegy selbst, wie am Ostrand des Stockes bei Veleneze, dann am Westrand bei Patka beobachtet man ältere Sedimentgebilde in Verbindung mit den Graniten und zwar feste Quarzite und Quarzitconglomerate, ausserdem erwähnt Jokély vom Benczeberg bei Velencze einen Phyllit, den Fleckschiefern Nordböhmens ähnlich, der die quarzitischen Gesteine unterteuft, von dem sich aber Bruchstücke im Granit eingeschlossen finden.

Einerseits mahnen die Verhältnisse des Auftretens der genannten Gesteine an jene der centralen Granitstöcke der Nordkarpathen, andererseits wird man durch sie eben so sehr an die Granite der Südalpen erinnert, welche Boué und neuerlich mit noch grösserem Nachdruck Suess als der oberen Steinkohlen- oder unteren Dyasformation angehörig bezeichnet hatten. Die ältesten Sedimentgesteine an dem südöstlichen Bruchrand des Vértes- und Bakonyerwald-Gebirges gehören, wie später gezeigt werden soll, der unteren Trias an. Dürfte man die Gebilde des Meleghegy als ein tieferes Formationsglied betrachten, so könnte man in der That auch hier die Quarzite und Quarzconglomerate und die Phyllite als ein

Gebilde der Steinkohlenformation ansehen, und ungefähr die gleiche Bildungsperiode auch für den Granit selbst in Anspruch nehmen.

Den Gesteinen des Meleghegy analoge Gebilde weiter im SW. gegenüber dem Plattensee-Gebirge aufzufinden, gelang uns nicht. Weder an den Ufern des Sees selbst, noch in der etwas höher ansteigenden Hügelkette des Becsehegy und Dekanhegy bei Tab, die wir zu diesem Behufe begingen, war eine Spur von ähnlichen Gesteinen zu entdecken. In eine gewisse Beziehung aber zu den in Rede stehenden Gebilden darf man wohl bringen:

Den krystallinischen? Kalk des Sárhegy südwestlich von Stuhlweissenburg. Derselbe bildet in der Verlängerung der Hauptaxe des Meleghegy-Gebirges einen ebenfalls völlig isolirt aus der Ebene emporragenden Berg, auf dessen obersten Rücken das Gestein durch zahlreiche Brüche aufgeschlossen zu beobachten ist. Nur theilweise ist dasselbe rein krystallinischer Kalk, häufig sind schiefrige auch dichte oder halbkrystallinische Varietäten.

Das Fallen der Schichten, wo es zu erkennen ist, erscheint gegen NW., also gegen den Bakonyer Wald zu gerichtet. Schon diese Lagerungsverhältnisse und die petrographische Beschaffenheit erinnern lebhaft an die Kohlenkalke der Karpathen; weitere Anhaltspunkte zur Vergleichung mit denselben bildet das Vorkommen von Sphaerosiderit und Brauneisenstein, welche wir in einem der Brüche eine ansehnliche stockförmige Masse bildend, beobachteten, endlich auch der Umstand, dass wir an der Südseite des Berges gegen Puszta Somló zu, einzelne Stücke von Quarzconglomerat auffanden, die auch auf das Vorhandensein einer tieferen Conglomerat-Etage hindeuten.

2. Steinkohlenformation im Bükgebirge.

Bereits bei Besprechung des Blattes III unserer Karte geschah p. 26 der im Bükgebirge auftretenden Gesteine der Steinkohlenformation, deren nördlichste Partien in das Gebiet dieses Blattes fallen, Erwähnung. Dem dort Gesagten habe ich hier nur wenig Weiteres beizufügen.

Die in grosser Verbreitung und Mächtigkeit aber doch vielfach von überlagernden jüngeren Kalksteinen unterbrochenen Gesteine unserer Formation bestehen zum grössten Theil aus Thonschiefern, hin und wieder so ebenflächig brechend, dass man sie zu Dachschiefern zu benützen versuchte, dann Sandsteinen und Conglomeraten. Dunkle Kalksteine sind nicht selten in einzelnen Schichten diesen Gebilden eingelagert, aber, wie es scheint, nirgends zu grösseren selbstständigen Massen, die auf der Karte abgesondert hätten ausgeschieden werden können, entwickelt. Ebenso häufig treten dunkle Hornsteine in den Schichtenverband ein; in der Gegend zwischen dem Odorhegy und Bányahegy nördlich von Zsércz (Erlau NO.) sind dieselben sogar zu einem selbstständigen, nordsüdlich streichenden Zuge, welcher die Grenze zwischen den Schiefern der Steinkohlenformation und jüngeren Kalksteinen bildet, entwickelt.

Petrefacten wurden in der Steinkohlenformation des Bükgebirges nur an sehr wenigen Stellen und in sehr unvollkommenem Erhaltungszustande gefunden.

Nebst dem Fundpunkte bei Dédes (Erl. zu Blatt III) wurde nur noch ein zweiter Punkt bei Visnyó (NO. von Apátfalva) bekannt, wo sich im Kalkstein Stielglieder von Crinoiden und undeutliche Schalenreste vorfinden.

Diabase und ihre Tuffe in der Form von Mandelsteinen und Schalsteinen finden sich an vielen Stellen in Verbindung mit den Sedimentgesteinen der Kohlenformation des Bükgebirges. Eine ansehnliche Verbreitung und Mächtigkeit erlangen sie insbesondere in der westlichen Partie des Gebirges bei Szarvaskö zwischen Erlau und Apátfalva.

Nach Westen fort lassen sich die Gesteine der Steinkohlenformation noch über das Gebiet des Bükgebirges hinaus verfolgen, indem sie zwischen Sirok und Recsk am NO-Rande der Matra noch einmal in grösseren Partien zu Tage treten. Weiterhin aber fehlen sie abgesehen von den bereits erwähnten immerhin noch etwas zweifelhaften Vorkommen bei Stuhlweissenburg dem ganzen südwestlicheren Theile des Zuges des ungarischen Mittelgebirges.

3. Dyasformation.

An keiner Stelle, der ganzen Erstreckung des ungarischen Mittelgebirges entlang, sind auf unserer Karte Gesteine der Dyasformation ausgeschieden. In der That liegen aber auch gegenwärtig noch nur für wenige Regionen desselben Anhaltspunkte vor ihr Vorhandensein zu vermuthen, selbst wenn man in vollem Umfange den Anschauungen Rechnung trägt, welche in den neueren Arbeiten von Suess über die älteren Sedimentgesteine der Alpen niedergelegt sind. — Als derartige Regionen wüsste ich nur zu bezeichnen den Granitstock des Meleghegy, dessen schon früher erwähnte Quarzite und Quarzconglomerate, da sie über den als Steinkohlenformation gedeuteten Phylliten liegen, als der Dyas angehörig bezeichnet werden könnten; dann das Plattensee-Gebirge, in welchem nebst eigentlichen petrefactenführenden Werfener Schiefern, und zwar wohl unter ihnen, feste Quarz-Sandsteine und Conglomerate zum Vorschein kommen, die man als Verrucano bezeichnen könnte. Bei Gelegenheit der Uebersichtsaufnahme habe ich dieselben von den Werfener Schiefern nicht getrennt.

4. Triasformation.

In dem ganzen, nordöstlich vom Donaudurchbruche gelegenen Theile des ungarischen Mittelgebirges fehlen, so weit die bisherigen Untersuchungen reichen, sicher als solche erkennbare Triasgesteine. Zwar hat Herr Dr. Stache in dem Bükgebirge einige westlich von Diósgyör auftretende Kalkpartien als triassisch ausgeschieden, doch bleibt ihre Bestimmung bei dem gänzlichen Mangel an Petrefacten, wie schon bei Besprechung des Blattes III der Karte pag. 36 bemerkt wurde, höchst zweifelhaft.

In dem nordöstlichsten Theile der südlich von der Donau gelegenen Hälfte des Mittelgebirges, in dem Gebirge von Ofen, hat erst in letzter Zeit Hoffmann das Vorkommen von oberen Triasgesteinen wahrschein-

lich gemacht. Auch im Vértes-Gebirge sind sie mit einiger Sicherheit nachgewiesen und treten von hier aus weiter nach SW. im Bakonyer Wald und Plattensee-Gebirge in stets zunehmender Mächtigkeit und Verbreitung, so wie reicher, wohl erkennbarer Gliederung in altersverschiedenen Formationsgruppen zu Tage.

Durch alle einzelnen Glieder — von den tiefsten bis zu den höchsten Schichten — tragen die Triasgesteine des Bakonyer Waldes eminent alpinen Charakter und sind sowohl, was Gesteinsbeschaffenheit als Petrefactenführung betrifft, den analogen Gebilden der Nord- und Südalpen zum Verwechseln ähnlich.

a) Untere Trias. Die tiefste Abtheilung ist auf unserer Karte als Werfener Schiefer bezeichnet. Sie tritt in einem mächtigen, in der Mitte zwischen der Halbinsel von Tihany und Vérkút unterbrochenen Zuge entlang dem ganzen NW.-Ufer des Plattensee bis herab zu den Basaltdurchbrüchen in der südlichen Umgegend von Tapolcza zu Tage; die nordwestlich fallenden Schichten brechen mit einem Steilrande gegen den See ab. Leicht ist es in den drei Gliedern, in welche Paul — gestützt auf unsere gemeinschaftlichen Beobachtungen — den ganzen Schichtencomplex theilt, jene Gebilde wieder zu erkennen, welche auch namentlich in den Südalpen an der Basis der Triasgesteine auftreten. Diese Glieder sind von unten nach oben:

1. Fester, feinkörniger, glimmerloser Quarzit-Sandstein von grauer etwas ins blaugrüne spielender Farbe mit Einlagerungen eines groben ebenfalls aus Quarzgeröllen bestehenden Conglomerates. Dies Gebilde, welches wohl sicher dem Verrucano der Südalpen gleichgestellt werden darf, wurde nur in der südwestlichen Hälfte des Zuges beobachtet. Versteinerungen gelang es nicht in demselben aufzufinden.

2. Rother, grobkörniger, glimmerführender Sandstein, theilweise in Conglomerat übergehend, ebenfalls petrefactenleer. Er ist offenbar mit dem Grödner Sandstein der Südalpen in Parallele zu stellen und ist namentlich in der nordöstlichen Hälfte des Zuges in der Umgegend von Felsö- und Alsó-Eörs und Vörös-Berény charakteristisch entwickelt.

Diese Glieder Nr. 1 und 2 wären nach den neueren Anschauungen von der Triasformation zu trennen und als Dyas zu bezeichnen. Doch liegen noch keine genügenden Anhaltspunkte vor, um die Scheidung auf der Karte durchzuführen.

3. Eigentliche Werfener Schiefer mit allen charakteristischen Eigenschaften dieses Gesteines und zahlreichen Petrefacten. Sie bilden das unmittelbare Liegende der weiter gegen NW. folgenden Kalke und Dolomite und sind mit denselben durch häufige Wechsellagerungen auf das innigste verbunden. Nicht nur erscheinen sie aber in dieser Weise in dem Hauptzuge der unteren Triasgesteine, entlang dem Plattenseeufer, sondern sie bilden auch im Gebiete der weiter nordwestlich folgenden Triaskalksteine noch einzelne Aufbrüche; so namentlich westlich von Hidegkut O. von Nagy-Vászony und bei Vörös-Berény SO. von Veszprim.

Ueber den Sandsteinen und Schiefern folgen nun mächtige Kalkstein-Ablagerungen. Die tieferen Glieder derselben, theils dunkle Kalksteine, theils Dolomite und Rauchwacken, haben nicht nur petrographisch das Ansehen der Guttensteiner Kalke der Alpen, wir fanden auch an

mehreren Stellen, so namentlich an den Gehängen oberhalb Csoor (Stuhlweissenburg W.) bei Puszta Gelemén (Veszprim O.) u. s. w. auf den Schichtflächen der plattigen Kalksteine Naticellen, Myophorien, Gervillien, dann Ryzocorallien u. s. w., welche die Identität mit den letzteren als zweifellos erscheinen lassen.

An zwei Stellen im Bakonyer Wald lernten wir bei der Uebersichtsaufnahme die Vertreter des alpinen Muschelkalkes, und zwar den Brachiopodenkalk (Recoaro-Kalk) an der durch ihren Reichthum an wohlerhaltenen Petrefacten berühmt gewordenen Fundstelle bei Köves-Kállya und den Cephalopoden- (Reiflinger-) Kalk in den Steinbrüchen östlich bei Nagy-Vászony kennen.

Beide Localitäten befinden sich am Nordrande der auf unserer Karte als Untertriassisch bezeichneten Gesteinszone, also nach der allgemeinen Anordnung des Gebirgsbaues zu schliessen im Hangenden der grossen Masse von Guttensteiner Kalken und Dolomiten. Auf den ungarischen Detailkarten sind dann aber weiter noch in der östlichen Umgebung von Veszprim mehrere Gesteinszonen, als „Muschelkalk" ausgeschieden deren Anordnung auf mehrfach wiederholte Faltenbildungen der älteren Triasgesteine schliessen lässt.

Der ganze Zug der unteren Triaskalke des Bakonyer Waldes greift nach NO. viel weiter vor, als jener der Werfener Schiefer; vom NO.-Ende des Plattensee ist derselbe zu verfolgen bis zur Moorer-Spalte (zwischen Moor und Stuhlweissenburg), welche das Bakonyer Wald- vom Vértes-Gebirge trennt.

b) Obere Trias. Ueber der Masse der meist dunklen Guttensteiner Kalke und eigentlichen Muschelkalke, folgen im Bakonyer Wald helle und zwar vorwaltend dolomitische Kalke, in ihren unteren Abtheilungen stellenweise mit Spuren von Esino-Petrefacten, in ihren höheren nicht selten mit den Megalodonten des Dachstein-Kalkes. Ungeachtet der Schwierigkeit einer Trennung beider Gebilde, suchten wir doch bei der Uebersichtsaufnahme diese durchzuführen und schieden als Esino-Kalk eine Gesteinszone aus, die aus der Umgegend von Keszthely am SW.-Ende des Plattensees durch das ganze Bakonyer Waldgebirge fortstreicht, und ferner auch noch die ganze SO.-Flanke des Vértes-Gebirges bis in die Nähe von Bicske zusammensetzt. Das herrschende Gestein der ganzen Zone bildet ein weisser oft zuckerkörniger Dolomit; nur an sehr wenigen Stellen gelang es uns Petrefacten in demselben zu entdecken; so undeutliche Chemnitzien am Baglias-Berge westlich bei Stuhlweissenburg und am entgegengesetzten Ende des Zuges bei Vallus nordöstlich von Keszthely deutliche Abdrücke der *Myophoria Whatlyae.* Als eine weitere Fortsetzung dieses Zuges erscheinen dann die Dolomite des Ofner Gebirges, in welchen Hoffmann nebst den Diploporen *(Evinospongia)* Chemnitzien und andere Gastropoden von obertriassischem Habitus auffand.

In grösserer Zahl wurden dagegen bei Gelegenheit der von Seite der ungarischen geologischen Anstalt im vorigen Sommer begonnenen Detailuntersuchungen von Herrn J. Böckh sichere Petrefacten der oberen Trias in den östlichen Umgebungen von Veszprim entdeckt. In mehrfach wiederholten Zügen folgen hier nach den mir vorliegenden Karten sowie nach den Mittheilungen von Dr. v. Mojsisovics, der später die Gegend

besuchte, zwischen der unteren Trias und dem Esino-Kalk, Schichten, welche der unteren Abtheilung der oberen Trias (der oenischen Stufe Mojs.) angehören. Sie zerfallen selbst noch in zwei Abtheilungen:

α) Eine tiefere, bestehend aus hydraulischen Mergeln, die mit bituminösen Dolomiten und Kalken wechsellagern und

β) röthlich-graue hornsteinführende, Kalke den Hallstätter Kalken ähnlich, aber mit Cephalopoden, welche sie als ein Aequivalent der Buchensteiner Kalke der Südalpen und der Pötschen-Kalke der Nordalpen erkennen lassen.

Beide Abtheilungen wurden auf der Uebersichtskarte zusammengefasst und da sie unter dem Esino-Dolomite liegen als „Cassianer Schichten" eingezeichnet. Sicher wird es bei der Fortsetzung der Detailaufnahmen gelingen, sie auch weiter nach Westen zu verfolgen.

5. Rhätische Formation.

Ein ungleich grösseres Verbreitungsgebiet noch als die Schichten der Triasformation, erlangen die Gebilde der rhätischen Stufe im ungarischen Mittelgebirge. Zwar fehlen auch sie in dem nordöstlichen Theile des Zuges, im Bückgebirge sowohl wie in der Matra; aber schon in dem Waizner Hügellande treffen wir auf einzelne isolirte Berggruppen, die aus rhätischen Kalksteinen bestehen. Weit mächtiger entwickelt aber immer noch in mehr vereinzelten Massen treffen wir dann dieselben wieder in dem Gran-Ofner Gebirge, und erst im Vértes-Gebirge bilden sie einen fortlaufenden, mächtigen von NO. nach SW. fortstreichenden Zug, der jenseits der Moorer Spalte in dem Bakonyer Wald bis in die Gegend von Vörös-Löd fortsetzt. Im NW. wird derselbe hier von jüngeren Jura-, Kreide- und Eocengesteinen überlagert, nordwestlich von diesen aber, von Oszlop über Bakonybél bis Jákó treten nochmals in mächtigen Massen die rhätischen Kalksteine zu Tage, und bilden so den Gegenflügel der grossen von jüngeren Sedimentgesteinen erfüllten Mulde von Zirez.

Ungeachtet dieser grossen Verbreitung aber zeigen die rhätischen Gebilde im ganzen Zuge des ungarischen Mittelgebirges nur sehr geringe Mannigfaltigkeit. Mit Ausschluss der petrefactenreichen Kössener Schichten bestehen sie allerorts aus einförmigen Kalksteinen und Dolomiten, welche ausser der vielfach beobachteten Dachstein-Bivalve nur sehr wenige organische Reste lieferten und die auf unserer Karte überall als Dachsteinkalk verzeichnet sind.

Die isolirten Dachsteinkalk-Partien im Waizner Hügellande, der Naszal, die Gruppe Csővárhegy und jene im Köhegy oder Cserinehegy, eben so aber auch die grösseren Partien im Graner Gebirge und zwar namentlich jene des Pilis-Berges zeigen ein Hauptstreichen von NW. nach SO. also im rechten Winkel gegen den ganzen Zug des ungarischen Mittelgebirges. Mit dieser Erscheinung im Zusammenhang wohl steht die bedeutende Breitenerstreckung, welche das Gebirge zwischen Pest-Ofen und Almás an der Donau erlangt.

Im Vértes-Gebirge dann in dem südöstlichen Flügel im Bakonyer Wald streichen die Schichten des Dachstein-Kalkes normal von NO. nach SW. und fallen gegen NW. Kalksteine wie Dolomite sind in dem Zuge vertreten und herrschen erstere vorwaltend in den hangen-

deren, letztere mehr in den liegenden Partien. Auch hier liesse sich also wohl bei genauerer Aufnahme wie in den Alpen der „Hauptdolomit“ von dem höheren Dachsteinkalk trennen und auch hier ist eine scharfe Grenze des Letzteren gegen den Esino-Dolomit schwer festzustellen.

In dem nordwestlichen Gegenflügel der Dachsteingebilde des Bakonyer Waldes zwischen Oszlop und Jákó fallen die Schichten vorwaltend nach SO., dem entsprechend sind hier die Kalksteine mehr im SO. die Dolomite mehr im NW. entwickelt.

Als Hauptfundorte für den bezeichnenden *Megalodus triqueter* können in dem ganzen Gebiete bezeichnet werden: Der östliche Theil des Naszal nördlich von Waitzen, — die Kalkriffe bei Keszeg in der Gruppe des Csövárhegy nordöstlich von Waitzen, — die NO. Gehänge des Pilis-Berges gegen St. Lélek und St. Kereszt (Gran SO.) — der Bolhoshügel S. und der Schlangenberg SO. von Dorogh, — der Öreg-kö bei Bajot (Neudorf S.) Der Poczkö bei Labatlan. (Piszke SO.) — Der Csókaberg bei Moor im Vértes-Gebirge, — östlich von Olaszfalu im südlichen Flügel im Bakonyer Wald und Oszlop, Csesnek, Kardosrét, Porwa u. s. w. im nördlichen Flügel. Meist ist das Gestein, in welchem die Bivalve gefunden wurde, ein hell weisser Kalkstein, nur an wenigen Stellen fanden sich in ihrer Begleitung nicht näher bestimmbare Reste anderer Organismen.

6. Liasformation.

In dem ganzen nordöstlich vom Donau-Durchbruch gelegenen Theile des ungarischen Mittelgebirges vom Bükgebirge bis herab zu dem Waizner Hügelland konnten irgend verlässliche Anhaltspunkte für die Annahme des Vorkommens von Liasschichten bisher nicht gewonnen werden. Einzig nur in den verschiedenen Kalksteinen des Bükgebirges kann man sie als ebenfalls mit vertreten vermuthen.

In der südwestlich von der Donau gelegenen Gebirgshälfte dagegen sind Liasschichten, und zwar wie aus den neuesten Untersuchungen der ungarischen Geologen hervorgeht, in reicher Gliederung vorhanden, wenn auch überall nur in kleinen, von einander isolirten Aufbrüchen zu Tage erscheinend.

Die durch ihren Reichthum an leider meist sehr unvollkommen erhaltenen Ammoniten ausgezeichneten und als Baumateriale namentlich für Ofen-Pest sehr wichtigen rothen Marmore, in dem südlich von Süttö und Piszke gelegenen Gebirgsstocke, die in petrographischer Beziehung die grösste Analogie mit den Adnether Kalken der Alpen und Karpathen darbieten. und dabei Arieten, Heterophyllen, Fimbriaten u. s. w. enthalten, wurden von uns so lange als der Liasformation angehörig betrachtet, bis die genaueren Untersuchungen von Peters unter den Fossilien derselben deutlich jurassische Formen nachwiesen.

Nach der Darstellung auf der ungarischen Karte nun gehört das Vorkommen unmittelbar bei Totis zum Lias (mit Arieten). Ein von dort stammender blassröthlicher, marmorartiger Kalkstein mit *A. cylindricus Sow.* und *A. abnormis Hau.*, den ich im Museum in Pest sah, kann wohl als Hierlatzkalk bezeichnet werden. Von den am Gerecse-Stock (Totis ONO.) auftretenden Partien ist die südlichste, die östlich bei Tardos liegt, als unterer Jura, die zwei zunächst weiter nördlich folgenden Partien dagegen als

oberer Lias (mit *A. eximius*) bezeichnet. Ueber die noch weiter nördlich folgenden Partien liegen keine neueren Angaben vor, sie sind auf unserer Karte als Jura eingetragen.

Aus dem Pilis-Ofner-, sowie aus dem Vértes-Gebirge wurden uns Liasschichten nicht bekannt.

In bedeutenderer Verbreitung trifft man sie dagegen im Bakonyerwald.

Das Vorkommen bei Csernye westlich von Bodaik besteht aus dunkelrothem Kalkstein, dessen von Herrn v. Hantken aufgesammelte Petrefacten nach den Untersuchungen von Schloenbach durchwegs dem mittleren und oberen Lias entsprechen.

In der Zirezer-Mulde und den westlich von Veszprim gelegenen Gegenden unterscheidet die ungarische Karte eine ganze Reihe verschiedener Liasgebilde, und zwar von unten nach oben:

a. Thalassiten-Kalke bei Urkut südlich von Városlöd.

b. Arietenführende Kalke.

c. Hierlatz-Kalke, an zahlreichen Punkten in der südöstlichen Umgebung von Városlöd, am Somhegy, nordöstlich von Herend, am Köröshegy nordöstlich von Bakonybél u. s. w.

d. Adnether Kalke bei Szépalma östlich von Bakonybél, bei Kardosrét nördlich von Zirez.

e. Schichten mit *Amm. Boscensis* bei Urkut.

f. Posidonomyen-Schichten südöstlich bei Városlöd.

Mit Ausnahme der Hierlatz-Schichten, welche etwas grössere Flächen einnehmen, sind die meisten dieser Vorkommen auf so kleine Stellen beschränkt, dass sie nur auf Detailkarten von grossem Maassstabe einigermassen richtig und vollständig zur Darstellung gebracht werden können. Auf unserer Karte wurden sämmtliche, überhaupt ersichtlich zu machende Vorkommen in gleicher Weise bezeichnet wie die Adnether- und Hierlatz-Kalke der Alpen.

7. Juraformation.

Auch über etwaige jurassische Gebilde liegen uns aus der ganzen nordöstlich vom Donaudurchbruch gelegenen Hälfte des ungarischen Mittelgebirges nur sehr ungenügende Anhaltspunkte vor.

Im Bükgebirge wurden bei unseren Aufnahmen verschieden gefärbte hornsteinreiche Kalksteine, die in bedeutender Verbreitung entwickelt sind als jurassisch bezeichnet, da sie in einigen Varietäten den rothen Aptychen-Kalken der Alpen petrographisch gleichen. Petrefacten gelang es aber nicht in denselben aufzufinden.

Im Waizner-Hügellande finden sich an der SO. Seite des aus Dachsteinkalk bestehenden Csövárhegy, rauchgraue oder bräunliche Kalksteine mit zahlreichen Hornstein-Ausscheidungen, dann ebenso gefärbte kieselige Schiefer, in welchen sparsame Reste von Ammoniten, dann von Cidariten gefunden wurden. Sie wurden von Dr. Stache als jurassisch eingezeichnet, während sie Szabó als dem Lias angehörig betrachtet hatte.

In dem Ofner-Gebirge kennen wir keine Juravorkommen, in dem Stocke des Pilis-Berges südlich von Gran dagegen findet sich an

dem Nordende des Bela-Skalaberges südöstlich von Gran auf unserer Karte ein Jurazug verzeichnet, zu dessen Ausscheidung uns röthliche auch roth und weissgefleckte Kalke, die Crinoidenreste enthalten, veranlassten.

Der in dem Hügellande westlich von Gran auftretenden, theilweise jurassischen rothen Marmore geschah bereits oben Erwähnung. Ueberall sind dieselben deutlich geschichtet, in meist dünne Bänke abgesondert, häufig reich an Hornstein-Ausscheidungen. Bei Bajot südlich von Neudorf fand Peters ihre Schichtung concordant mit jener des Dachsteinkalkes, zwischen beide aber noch einen grauen splittrigen Kalkstein mit Spuren von oolithischer Struktur eingeschaltet. An den westlicher gelegenen Vorkommen im Stocke des Gerecse-Berges dagegen, liegen die rothen Marmore direkt aber discordant auf dem Dachsteinkalk.

Im Vértes-Gebirge kennen wir bisher keine Juravorkommen; in grösserer Verbreitung und Mannigfaltigkeit dagegen als in allen bisher erwähnten Regionen treten sie im Bakonyer Wald zu Tage.

Einerseits finden sich dieselben angelagert, am Nordrande des die Zirczer-Mulde im Süden begrenzenden Zuges von Dachsteinkalk, und zwar in einzelnen Schollen, die einen vielfach unterbrochenen Zug darstellen, der aus der Gegend südlich von Zircz bis Urkut reicht, andererseits in noch grösseren Massen angelehnt, an der Südseite des Gegenflügels der Mulde, in der Gegend zwischen Zircz und Bakonybél, endlich auch an einigen Stellen aus den Kreidegebilden im mittleren Theile der Mulde emportauchend.

Durchweg bestehen die Juraschichten dieser Partien aus Kalksteinen, die theils roth, theils weiss gefärbt und häufig mit Stielgliedern von Crinoiden erfüllt sind. Die Fossilien, die sie an verschiedenen Stellen geliefert haben, deuten auf sehr verschiedene Altersstufen. In den in der Nordhälfte der Mulde gelegenen Partien, welche auf den ungarischen Karten bereits dargestellt sind, wurden drei Abtheilungen unterschieden, und zwar von unten nach oben:

1. Gelber und röthlicher Kalk. Untere Jura.
2. Kalk und Mergel. } Oberer Jura.
3. Gelber und rother Crinoiden-Kalk. } Oberer Jura.

In den weiter im Westen gelegenen Gegenden, und zwar südöstlich bei Városlöd, dann nordwestlich bei Herend verzeichnen diese Karten überdies tithonischen Diphya-Kalk.

Auf unserer Uebersichtskarte war es nicht thunlich eine weitere Scheidung der Juragebilde durchzuführen. Sie sind sämmtlich als obere Jura verzeichnet.

8. Kreideformation.

Ein einziges aber sehr eigenthümliches Vorkommen von wahrscheinlich der Kreideformation angehörigen Schichten, ist uns aus der nordöstlichen Hälfte des ungarischen Mittelgebirges bekannt geworden. — In dem Bükkgebirge zeigt sich zwischen Nekeseny und Tapolcsán im Norden aufruhend auf den Gebilden der Steinkohlenformation, im Süden von jüngeren Tertiärschichten überlagert, ein schmaler Zug eines groben Conglomerates, dessen Rollstücke theils aus Kalksteinen, theils aus Schiefern

bestehen. Nördlich bei Tapolcsan fand ich darin eine Actaeonella, der zu Folge der ganze Complex mit einiger Wahrscheinlichkeit als Gosau-Conglomerat gedeutet werden kann.

Weiter im SW. bis zum Donau-Durchbruch kennen wir keine Kreideschichten und ebenso wenig wurden solche aus dem Ofner-Gebirge bekannt.

In sehr eigenthümlicher Facies finden sich dagegen Kreidegebilde in dem Hügellande am rechten Donauufer oberhalb Gran. In der Umgebung von Puszta Bikol südlich von Süttö treten in ansehnlicher Verbreitung und Mächtigkeit vorwaltend grün oder auch braunroth gefärbte Sandsteine, die theilweise in grobe Conglomerate übergehen, zu Tage. Untergeordneter sind ihnen auch Mergelkalke eingelagert. An einer Stelle östlich von Bikol fanden wir darin ziemlich häufig Fossilien und zwar Ammoniten und Aptychen übereinstimmend mit den Arten der Neocom-Aptychen-Schiefer oder Rossfelder Schichten der Alpen.

Dieselben Gebilde fand Hantken nun auch etwas weiter östlich bei Labatlan, südöstlich von Piszke, die Sandsteine übereinstimmend mit jenen von P. Bikol bilden hier ein Liegend-, die Mergel, die hydraulisch sind und petrographisch den Neocom-Aptychen-Schichten der Alpen viel näher stehen, ein Hangendglied. Eine ganz ansehnliche Cephalopoden Fauna (darunter *A. Astierianus, A. Grasianus, A. subfimbriatus, Bel. dilatatus*, Aptychen u. s. w.), die von dieser Stelle nach und nach durch Herrn v. Hantken zusammengebracht wurde, gehört nach den theils von mir, theils von Schloenbach durchgeführten Bestimmungen völlig dem Neocomien an.

Weit unsicherer ist die Stellung der auf unserer Karte am Schlosshügel von Gran, dann südlich davon am Wachberge und am Sztraszahegy als Caprotinen-Kalk ausgeschiedenen Kalksteine. Dieselben sind hell gefärbt. Auswitterungen, die wir am Sztraszahegy beobachteten, schienen uns Rudisten-Durchschnitten anzugehören, und veranlassten uns hier die nördlichste Fortsetzung der wie gleich gezeigt werden soll, im Bakonyer Wald sehr typisch entwickelten älteren Rudisten-Kalke anzunehmen.

Im Bakonyer Wald ist das Hauptverbreitungs-Gebiet der Kreideschichten das Innere der Zirczer Mulde; von dieser aus erstreckt sich eine Zone hierher gehöriger Schichten entlang dem NW.-Rand des südlichen Kalksteingebirges bis in die Nähe der Moor-Stuhlweissenburger Spalte, und auch jenseits derselben noch im Vértes-Gebirge tritt, als nordwestliche Fortsetzung dieses Zuges, eine kleine Partie von Caprotinen-Kalken zu Tage. Südwestlich von der Zirczer Mulde kennen wir nur noch zwei kleine isolirte Partien von Caprotinen-Kalk und zwar die eine grössere bei Urkut und die zweite SO. bei Sümeg [1]). — An der nördlichen (Aussen-) Seite endlich des den Nordflügel der gedachten Mulde bildenden Kalkgebirges sind ebenfalls bei Polany, dann bei Homok-Bödögö Kreideschichten entwickelt, die aber wie gleich gezeigt werden soll, Etagen angehören, die wir im Inneren der Zirczer Mulde nicht kennen.

Theilweise sehr klare Lagerungsverhältnisse, dann beinahe allerorts ein ungewöhnlicher Reichthum an sehr wohl erhaltenen Petrefacten,

---

[1]) Auf Blatt VI der Karte. Durch ein unliebsames Versehen ist dasselbe mit der Farbe des Basaltes bezeichnet.

gestatteten schon bei der Uebersichtsaufnahme die Kreidegebilde des Bakonyer Waldes in eine Reihe wohl unterscheidbarer Stufen zu gliedern und zwar von unten nach oben:

1. Fester, hell gelblich oder bräunlich gefärbter Kalkstein, theils halbkrystallinisch, theils dicht, oft bituminös. Aller Orts erfüllt mit zahllosen Schalen von Rudisten, und zwar Caprotinen und Radioliten. Es bilden diese Kalksteine die verbreitetste Kreideablagerung des Bakonyer Waldes, sie ruhen ohne eine Zwischenlagerung von Neocomgebilden vom Typus der Rossfelder Schichten, unmittelbar theils auf Dachsteinkalk, theils auf Jura-Kalksteinen. Ich bezeichnete diese Kalksteine, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit den Caprotinen-Kalken der Schweizer und Vorarlberger Alpen in Parallele gestellt werden dürfen, bei einer früheren Gelegenheit als „Schichten von Zircz".

2. Ein wahrscheinlich etwas höheres Glied bilden petrographisch sehr ähnliche Kalksteine, die wir bei Lokut beobachteten, und die anstatt der Rudisten in grosser Menge eine Exogyra enthalten. Mit Nr. 1 zusammen sind diese Kalke „die Schichten von Lokut" auf unserer Karte als Caprotinen-Kalk verzeichnet.

3. Ueber dem Caprotinen-Kalk folgen dunkel gelbliche bis bräunliche feinerdige Mergel, die ungemein reich an Grünerde-Körnern sind. Ein kleiner Steinbruch bei Nána, in welchem diese Schichten direkt überlagert von Nr. 4 zu beobachten waren, lieferte uns eine reiche Fülle von Petrefacten und zwar insbesondere Cephalopoden dann Echinodermen, welche die auffallendste Analogie mit den von Pictet und Campiche beschriebenen Arten von St. Croix darbieten.

4. Weisse oder hellgelbliche, feinerdige lockere Mergel ohne Grünerde-Körner, die nächst den Caprotinen-Kalken in der Mulde von Zircz, die grösste Verbreitung erlangen. An vielen Orten, namentlich bei Penzeskut, bei Lokut u. s. w. führen sie zahlreiche Cephalopoden, darunter *Turrilites Puzosianus, T. Bergeri, Anisocerus Saussureanum, Amm. Mantelli, dispar* u. s. w. theilweise Arten, die auch in Nr. 3 vorkommen.

Die Schichten von Nána (Nr. 3) und von Pénzeskut (Nr. 4) sind auf unserer Karte zusammengefasst, und als Gault verzeichnet.

Das so charakteristisch entwickelte Vorkommen von Gaultschichten, die in den östlichen Alpen wie in den Karpathen so wenig sichere Repräsentanten besitzen, und zwar mit einem Gesteinstypus, der theilweise jenem in den Westalpen sehr analog ist, gehört gewiss zu den auffallendsten Erscheinungen.

Die noch weiter zu erwähnenden Kreidegebilde liegen ausserhalb der Mulde von Zircz, und somit ausser Contakt mit den bisher erwähnten Schichten. Nur ihre Petrefacten-Einschlüsse veranlassen demnach sie in ein höheres Niveau zu stellen, es sind

5. Die „Schichten von Polany" weisse Mergel, denen von Pénzeskut ähnlich, aber mit grossen Inoceramen und

6. Helle weisse oder blassröthliche halbkrystallinische Kalksteine, welche die zwei Gesteinspartien bei Homog-Bödögö zusammensetzen. Sie enthalten in grosser Menge den uns aus den Gosau-Schichten so wohl bekannten grossen *Hippurites cornu vaccinum.*

7. Noch endlich reihen sich den letztgenannten Vorkommen die kohlenführenden Schieferkalke und Mergel, in Csingervölgy bei Aika

(Veszprim W.), an die nach Hantken's Untersuchungen eine ziemlich reiche Süsswasserfauna umschliessen, völlig ident mit jener der kohlenführenden Süsswasserablagerungen der alpinen Gosauschichten. *Tanalia Pichleri Stol.*, *Dejanira bicarinata Stol.*, Melanien u. s. w. sind die häufigsten der daselbst aufgefundenen Formen.

9. Aeltere Tertiärformation.

Beinahe dem ganzen Zuge des ungarischen Mittelgebirges entlang nehmen ältere Tertiärgebilde einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Schichtgebirge, und sind auch in technischer Beziehung durch ihre stellenweise nicht unbeträchtliche Kohlenführung von praktischer Bedeutung.

Aus einzelnen Regionen besitzen wir bereits eingehende Studien bezüglich einer schärferen Gliederung; demungeachtet bietet eine genaue Parallelisirung der einzelnen Abtheilungen mit jenen anderer Gegenden, noch grosse Bedenken. Insbesondere aber scheint eine durchgreifende Scheidung der alttertiären (eocenen und oligocenen) Gebilde von den jungtertiären hier mit grösseren Schwierigkeiten verbunden, als in irgend einem anderen Gebiete der österreichisch-ungarischen Monarchie.

In dem Bükgebirge zieht sich ein mehrfach unterbrochener Streifen von Eocengesteinen aus der Gegend von Erlau in nordöstlicher Richtung bis Kis-Györ, südwestlich von Miskolcz. Der Hauptsache nach besteht dieser Zug aus theilweise sehr petrefactenreichen Nummuliten-Kalken. Die höheren Schichten, deren Fauna von jener der tieferen reiner kalkigen Schichten abweicht, sind mehr mergelig und namentlich durch kleine Nummuliten charakterisirt. Die Unterlage der Eocengesteine bilden unmittelbar theils die Schiefer der Steinkohlenformation, theils die als jurassisch gedeuteten Kalksteine. Das zunächst über ihnen folgende Gesteinsglied, dagegen sind Tegel und Mergelschiefer, die auf Herrn Szabó's Karte des Comitates Heves-Szolnok als oligocen bezeichnet sind, in welchen wir aber in ziemlicher Menge Conchylien sammelten, welche mit solchen der Marinschichten des Wiener Beckens übereinstimmen. Ich komme bei Besprechung der Neogen-Gebilde auf sie zurück.

In der Matra kennen wir keine Eocen-Gebilde. In dem Waizner Hügellande dagegen sind sie in den drei Inselgebirgen des Naszal des Cserinchegy und des Csővárer Zuges in bedeutender Entwicklung vertreten.

Zwei Glieder lassen sich hier unterscheiden und zwar:

1. Nummulitenkalk mit zahlreichen Petrefacten, wahrscheinlich das tiefere Glied bildend.

2. Petrefactenleere Sandsteine, deren stratigraphische Beziehungen zu den Nummulitenkalken an keiner Stelle mit Sicherheit ermittelt werden konnten. Sie sind meist hell gefärbt, ziemlich fein- und gleichkörnig, ihren Hauptbestandtheil bilden Quarzkörner, mitunter führen sie aber auch Feldspathkörnchen. Sie unterscheiden sich petrographisch wesentlich von den gewöhnlichen Varietäten der Karpathen-Sandsteine, enthalten auch keine Fucoiden-Mergel eingelagert. Da sie aber doch nach den Untersuchungen von Stache wahrscheinlich ein höheres Glied

bilden als die Nummuliten-Kalke, so wurden sie auf der Karte als oberes Eocen mit der gleichen Farbe wie der Eocen-Flysch bezeichnet.

Das nächst jüngere Formationsglied im Waizner Hügellande bilden die von den ungarischen Geologen theilweise ebenfalls noch den Oligoeen-Gebilden zugezählten Schichten mit *Cerithium margaritaceum*, auf die ich später zurückkomme.

In dem Ofen-Graner Gebirge sind Eocengebilde ebenfalls in grosser Verbreitung entwickelt. Bedeutende petrographische Verschiedenheiten der einzelnen hierher gehörigen Gesteine, nicht minder aber auch paläontologische Charaktere erlauben dieselben in eine Reihe einzelner Formationsglieder aufzulösen. Doch hält es bei dem Umstande, dass die Eocengesteine vielfältig durch überlagernde Diluvialmassen von einander getrennt in zahlreichen isolirten Partien zu Tage treten, sehr schwer überall mit Sicherheit das Zusammengehörende festzustellen, und ungeachtet der fleissigen und dankenswerthen Untersuchungen, die in letzteren Jahren Herr v. Hantken in diesem Gebiete durchführte, bleiben wie mir scheint noch viele wichtige Fragen bezüglich des ganzen Schichtencomplexes zu lösen.

Als das tiefste Glied des ganzen Complexes erscheinen Süsswassergebilde, theils aus Thonen mit eingelagerten Braunkohlen-Flötzen, theils aus Kalksteinen bestehend. Dieselben sind sowohl in der Umgebung von Ofen wie in jener von Gran entwickelt. In ersterer Gegend wird bei Kovácsi und St. Iván, in letzterer zu Dorogh, Tokod und Annathal Bergbau auf die Kohlenflötze getrieben.

Ueber die an einigen Stellen ziemlich häufigen Fossilien dieser Schichtengruppe — grösstentheils Schnecken den Gattungen *Planorbis*, *Paludina*, *Lymnaeus* etc. angehörig — liegen genauere Untersuchungen nicht vor.

Ueber den Süsswasser-Schichten folgen in grosser Mächtigkeit marine Gebilde. Nach den Untersuchungen von Hantken ist die Reihenfolge der Schichten von unten nach oben:

a) Tegel,
b) Sandstein,
c) Nummulitenkalk.

Und die unterste Abtheilung der Tegel wird nach den in den Umgebungen von Tokod und Dorogh gewonnenen Aufschlüssen noch weiter gegliedert, von unten nach oben in

α) Cerithienetage, Tegel, der noch keine Nummuliten, dagegen aber in reicher Menge *Cerithium striatum* enthält.
β) Untere Molluskenetage mit vielen Muschelfragmenten. Von Nummuliten nur *N. subplanatula*.
γ) *Operculina*-Etage. Grünlich aussehender Tegel mit zahlreichen Foraminiferen.
δ) *Lucasana*-Etage. Mit *N. Lucasana*.
ε) Obere Molluskenetage sehr reich an *Lucina mutabilis*, *Crassatella tumida*, *Velates Schmidelii* u. s. w.

Darüber folgen dann weiter erst der Sandstein, dann der Nummulitenkalk.

Was die organischen Reste betrifft, so wurde eine grössere Reihe derselben schon von Zittel genauer untersucht, und als zunächst über-

einstimmend mit jenen von Ronca im Vicentinischen dann des Pariser Grobkalkes bezeichnet. Es schien diese Bestimmung die schon früher von Peters und Anderen aufgestellte Annahme, der in Rede stehende Schichtencomplex gehöre der eigentlichen (älteren) Eocenformation an, zu bestätigen.

Zu wesentlich anderen Ergebnissen dagegen führten die neueren Untersuchungen von Reuss über die Korallen der Umgegend von Mogyoros, Tokod, Dorogh u. s. w. Dieselben sollen aus der Etage des *N. Lucasana* Hantken's die auch häufig *N. perforata* führt, stammen. Diese Korallen nun stimmen nach Reuss grossentheils mit Arten aus den Castelgomberto-Schichten des Vicentinischen und von Oberburg in Kärnten, so dass sich Reuss veranlasst findet, die Mergelablagerung der sie angehören, als Ober-Oligocen zu bezeichnen.

Zwar würden sich die Zittel'schen Bestimmungen vielleicht mit dieser Auffassung in Einklang bringen lassen, denn zur Zeit als er seine Arbeit veröffentlichte, hatte uns Herr Prof. Suess noch nicht gelehrt, die älteren Tertiärschichten des Vicentinischen, die man damals als Schichten von Ronca bezeichnete, in eine ganze Reihe altersverschiedener Stufen zu sondern, deren höchste eben die als Ober-Oligocen gedeutete Gruppe von Castel-Gomberto bildet, — doch bleiben immer noch andere, wohl erst durch erneuerte Untersuchungen völlig zu lösende Schwierigkeiten.

In der Schichtenreihe der Graner Gegend selbst bildet nach Hantken die Lucasana-Etage ein verhältnissmässig tiefes Formationsglied, über ihr erst folgen die Sandsteine, die Haupt-Nummulitenkalke, endlich der Tegel von Ofen und der Kleinzeller Tegel, sowie die oberen Braunkohle führenden Schichten von Miklosberg, Annathal, Mogyoros u. s. w. Wollte man nun aber wirklich die ganze Schichtenreihe bis zum Nummulitenkalk hinauf noch zur Lucasana-Stufe stellen und den Kleinzeller Tegel mit Reuss als der unteren Grenze des Miocen angehörig betrachten, so wäre doch der Ofner Tegel, der nach seinen Fischresten mit den Amphisylen-Schiefern übereinstimmt, und demnach einer tieferen Stufe der Oligocenformation, dem Septarienthon entspricht, in keiner Weise entsprechend unterzubringen, wozu noch zu bemerken ist, dass Hantken durch seine Untersuchungen der Foraminiferen sich berechtig glaubt den Tegel von Ofen mit dem Kleinzeller Tegel zu verbinden.

Noch habe ich beizufügen, dass auf den mir mitgetheilten ungarischen Aufnahmskarten in dem Ofner Gebirge ausgeschieden wurden von unten nach oben:

a) Nummuliten-Kalk.
b) Bryozoen-Mergel.
c) Lindenberger Sandstein.

Da es nun auf unserer Karte auch in den Alpen nicht möglich war, eocene und oligocene Nummuliten-Gesteine von einander zu trennen, so schien es am zweckmässigsten auch hier die ganze von Hantken als marine Eocenformation bezeichnete Schichtenreihe als Nummulitenformation vereinigt zu belassen. Abgesondert ausgeschieden sind dann die mächtigen Sandsteine der südlichen Umgebungen von Gran, namentlich des Wachberges und der Lindenberg-Sandstein, die schon ihrer petro-

graphischen Analogien wegen mit den im Waizner Hügellande auftretenden wahrscheinlich über den Nummulitenkalken liegenden Sandsteinen verbunden wurden.

Die unter der Nummulitenformation liegenden kohlenführenden Süsswasser-Schichten etwa als ein Aequivalent der Cosina-Schichten auf der Karte abgesondert auszuscheiden, war bei der kleinen räumlichen Ausdehnung, in der sie zu Tage treten, nicht thunlich.

Eine sehr bedeutende Verbreitung endlich erlangen die Nummulitengesteine in den südlichen Theilen des ungarischen Mittelgebirges im Vértesgebirge und Bakonyer Walde.

In Vértes bilden sie einen breiten regelmässig fortstreichenden Zug entlang dem NW.-Abfall des Gebirges, dessen Gesteine ohne weiteres Zwischenglied unmittelbar auf Dachsteinkalk liegen. Andere Vorkommen zeigen sich in einer dem Hauptstreichen des Gebirges parallel verlaufenden Längsspalte im Kalkstein-Gebirge, die aus der Gegend von Csák-Bereny über Ganth bis gegen Kozma fortsetzt. Eine kleine Partie von eocenem Tegel endlich liegt in einer Mulde unmittelbar auf Triaskalk bei Puszta Forma südlich von Ganth. Im Bakonyer Wald findet man die Nummulitenschichten fast allerorts am Nordrand der Kalksteinmassen und überdiess in bedeutenden Partien im Innern der Zirezer Mulde, während auch die Ablagerungen der Ganther Spalte in der Gegend südlich von Bodajk noch eine Fortsetzung finden.

Im Allgemeinen zeichnen sich die Nummulitengebilde des Vértes und Bakonyerwald-Gebirges durch das Vorherrschen kalkiger Gesteine, die relative Seltenheit thoniger oder mergeliger Massen und das beinahe gänzliche Fehlen von Sandsteinen aus. Insbesondere sind hier die tiefsten Kohle führenden eocenen Süsswasser-Schichten, die in den Ofen-Graner Gebirgen eine so grosse practische Bedeutung haben, noch nicht nachgewiesen.

Im Zusammenhang damit steht wohl die relative Armuth des Vértes und Bakonyerwaldes an bauwürdigen Kohlenflötzen, von welchen nach Hantken jene von Csernye einer höheren Abtheilung der Eocenformation, jene von Zsemlye und von Szápár aber der Oligocenformation angehören.

Auch hier konnte auf unserer Karte eine weitere Scheidung der Nummulitenformation in verschiedene Stufen nicht durchgeführt werden.

10. Jüngere Tertiärformation.

Ohne über alle einzelnen Vorkommen, von denen hier die Rede sein wird, völlig ins Klare kommen zu können, schien es mir am gerathensten alle über den Nummuliten-Schichten vorkommenden Gebilde, welche Fossilien übereinstimmend mit solchen des Wiener Beckens geliefert haben, bereits der jüngeren Tertiärformation zuzuzählen. — So weit die Anhaltspunkte reichen, wurden dieselben dann weiter in vier Stufen gegliedert, und zwar

1. Gebilde, welche, gleichen Alters oder noch älter als die tiefsten Neogenschichten des Wiener Beckens, mit mehr weniger Wahrscheinlichkeit der aquitanischen Stufe zugezählt werden können. Es ge-

hören hierher die meisten der von Hantken als oligocen bezeichneten Schichten. Auch den sogenannten Kleinzeller Tegel der ungarischen Geologen konnte ich von dieser Abtheilung nicht trennen, wenngleich derselbe wenigstens theilweise (wie die Fische der Amphisylenstufe bei Ofen beweisen) dem oligocenen Septarienthon angehört. Auf unserer Karte sind diese Gebilde mit der gleichen Farbe bezeichnet, wie die ältere Süsswasser-Molasse der Vorarlberger Alpen, wie die untere Braunkohlenformation in Böhmen, endlich wie die Schichten von Sotzka und Eibiswald in den Südalpen.

2. Marine Schichten.

3. Sarmatische oder Cerithien-Schichten

4. Inzersdorfer- oder Congerien-Schichten in der gleichen Bedeutung, wie auf den anderen Kartenblättern.

Besonders ausgeschieden sind dann noch ihrer petrographischen Beschaffenheit wegen die Leithakalke, die der marinen Stufe (Nr. 2) angehören, und die Trachyt- und Rhyolithtuffe, welche der Hauptmasse nach in die Periode der marinen und der Cerithien-Schichten fallen.

Im Bükgebirge umranden jüngere Tertiär-Ablagerungen ringsum den aus älteren Sedimentgesteinen bestehenden Kern. Als die älteste hier vertretene Schichtgruppe erscheint eine aus Tegel, Sand und Conglomeraten bestehende Gesteinszone, die aus der Gegend von Erlau in nordöstlicher Richtung fortstreicht, bis Zsercz nordöstlich von Cserepfalu. Die Schichten sind gehoben und fallen normal vom Gebirge ab; ihre Unterlage bildet Nummulitenkalk, bedeckt werden sie von einer mächtigen Masse von Rhyolithtuff. — Auf der von Szabó (1868) publicirten Karte von Heves-Szolnok ist auch diese Gesteinszone als oligocen bezeichnet. Die Fossilien, die wir aus derselben sammelten, Gastropoden aus dem Tegel der Ziegelei bei Erlau, wurden von Hörnes als *Voluta rarispina*, *Chenopus pes pelecani*, *Turritella turris* etc. bestimmt, Arten, die im Wiener Becken in den Schichten bei Grund, Baden, Gainfahren etc. bekannt sind, von denen aber in der That insbesondere die ersten zwei auch aus dem Kleinzeller Tegel bei Ofen wiederholt aufgeführt wurden. Ueber dem Tegel folgt eine Lage von schiefrigem Mergel mit Pflanzenabdrücken, nach Stur *Carpinus grandis Ung.*, *Cinnamomum polymorphum, A. B. Cinn. lanceolatum Ung.*, also Arten von echt miocenem Typus.

Ueber diesen Schichten, welche keine Beimengung von trachytischem Materiale zeigen, liegen die mächtigen Massen von Rhyolithtuffen und Breccien. Organische Reste sind aus ihnen bisher nicht bekannt geworden.

Man darf wohl annehmen, dass diese Rhyolithtuffe identisch sind mit jenen, die Herr Paul (Vergl. Erläuterungen zu Blatt III Seite 79) an der Nordseite des Bükgebirges als tiefstes Glied der dort so mächtig entwickelten jüngeren Tertiärgebilde beobachtete. In der That ist ihr Zusammenhang, wenn sie gleich stets nur in von einander isolirten Partien zu Tage treten, durch zahlreiche Vorkommen am Westrand und durch einzelne auch am Ostrand des Bükgebirges sicher angedeutet.

In der Gegend östlich von Erlau verhüllen allenthalben mächtige Diluvial-Ablagerungen, etwaige über den Rhyolithtuffen gelagerte tertiäre Sedimente; schon bei Bakta, aber nordwestlich von Erlau, beobachteten

die Herren Stache und Bökh über den Rhyolithtuffen Sande und Tegel mit marinen Conchylien, welche weiter nach Norden in unmittelbarem Zusammenhange stehen mit den marinen Sanden der Eipel-Sajó-Niederung, d. h. mit jener Stufe, welche die wichtigen dortigen Kohlenflötze umschliesst.

Dieser selben höheren marinen Stufe muss man dann aber auch die kohlenführenden Schichten bei Györ westlich von Miskolcz zuzählen.

Sie lieferten eine grössere Zahl von Fossilresten, unter welchen wir schon bei den Aufnahmen nebst unzweifelhaften Arten der marinen Stufe *Ostrea Gingensis (longirostris), O. digitalina* u. s. w., einige der häufigsten Gastropoden der sarmatischen Stufe *Cerithium pictum* und *Murex sublavatus* auffanden. Später sammelte Herr Wolf an dieser Stelle Fossilien in grösserer Zahl. Die Untersuchung derselben durch Herrn Dr. Fuchs ergab eine auffallende Uebereinstimmung mit den Arten von Niederkreuzstätten im Wiener Becken.

Ein noch höheres Glied der Tertiärformation bildet dann der obere Rhyolithtuff, der aus der Gegend von Miskolcz nach Süden zu verfolgen ist, bis Aranyos. Er gehört wahrscheinlich schon der sarmatischen Stufe an.

Noch wäre zu bemerken, dass wir auch südlich von der mächtigen Zone der Rhyolithtuffe, die von Erlau aus nordöstlich streicht, in einzelnen tieferen Einrissen thonige und sandige Schichten beobachteten, welche wohl den höheren Stufen der Neogenformation angehören mögen. Auf der Karte sind sie ihrer allzu beschränkten Ausdehnung wegen weiter nicht angegeben.

Weiter nach Westen in den Umgebungen des Matra-Stockes sind jüngere Tertiärgebilde — abgesehen von den in dem ganzen Gebirge in ausserordentlicher Verbreitung und Mächtigkeit entwickelten Trachyt- und Rhyolithtuffen — hauptsächlich an der Nordseite des Gebirges entwickelt. Ihre Zusammensetzung — unten Rhyolithtuff, darüber marine Neogengebilde mit Einlagerungen von Kohlenflötzen, zu oberst die oberen Tuffe -- wurde bereits in den Erläuterungen zu Blatt III der Karte besprochen. Nach einer Mittheilung, die ich Herrn v. Hantken verdanke, beobachtete derselbe neuerlich in einer unter dem Rhyolithtuff gelegenen Schichte Foraminiferen des Kleinzeller Tegels, so dass man annehmen darf, die aquitanische Stufe sei auch in diesem Gebiete entwickelt.

Im Süden grenzen an die Trachyte und Tuffe des Matra-Stockes meist unmittelbar Diluvialgebilde, nur an der Westseite in den Umgebungen von Pata wurden Mergelschichten mit Meletta-Schuppen (als sarmatisch eingezeichnet) und darüber in grösserer Verbreitung Congerienschichten beobachtet.

In dem Waitzner Hügellande, d. h. dem Gebiete zwischen der Matra im Osten und dem Deutsch-Pilsener (Börsönyer) Gebirge im Westen bilden allerorts jüngere Tertiärschichten, die aber oberflächlich oft durch Diluvial-Ablagerungen verhüllt erscheinen, die Unterlage des Bodens. Eine von SW. nach NO. streichende breite Zone, die aus zahllosen Aufbrüchen basaltischer Gesteine besteht, scheidet diess ganze Gebiet in zwei ungleichen Hälften, in denen die Tertiärschichten eine gänzlich verschiedene Ausbildung erlangten.

In der grösseren, nordwestlich von der Zone basaltischer Gesteine gelegenen Hälfte bis an den Ostfuss des Deutsch-Pilsener Gebirges lässt das jüngere Tertiärgebirge nach den Untersuchungen von Stache zwei Stufen unterscheiden, und zwar

1. Horner *(Margaritaceum-)* Schichten, bestehend aus dunklen thonigen Gebilden, theilweise auch festen Sandstein-Bänken. Sie sind namentlich charakterisirt durch häufiges Auftreten von *Cerithium margaritaceum* und *C. plicatum* und dürfen daher wohl zunächst mit der von Suess als „Schichten von Molt" bezeichneten Stufe des ausseralpinen Wiener Beckens in Parallele gestellt werden. Von den ungarischen Geologen werden sie als oligocen bezeichnet. Aller Wahrscheinlichkeit nach entsprechen sie ungefähr der aquitanischen Stufe.

Höher, und zwar durch allmähligen Uebergang verbunden, folgen.

2. Die Anomien-Sande, meist ganz lockere, weiss oder hell gefärbte Quarzsande, nur selten zu festeren Bänken verbunden, öfter dagegen in gröberen Schotter übergehend. An vielen Stellen enthalten sie *Ostrea digitalina*, *Anomia costata Eichw.*, bisweilen auch *Pecten ventilabrum Goldf.* sonst aber fast keine Spuren organischer Reste.

Der Umstand, dass die Anomien-Sande, welche das weitaus verbreitetste Gebilde in der uns beschäftigenden Gegend sind, keine Beimengungen trachytischer Gesteinsmaterialien erkennen lassen, am Westrande aber deutlich von Trachyttuffen, die, wie wir später sehen werden, mit petrefactenführenden Schichten der Leithakalkstufe in Verbindung stehen, überlagert werden, würde dahin führen, sie als älter wie die Trachyteruptionen zu betrachten und ihnen auch noch eine tiefe Stufe in der Reihe der neogenen marinen Tertiärgebilde anzuweisen. — Dagegen aber kann man kaum daran zweifeln, dass sie eine directe Fortsetzung der früher erwähnten marinen Gebilde der Eipel-Sajó-Niederung an der Nordseite der Matra darstellen, in welchen man ebensowenig Spuren von trachytischem Gesteinsmateriale beobachtete, die aber unzweifelhaft über den älteren Rhyolithtuffen lagern.

Südöstlich von dem Zuge basaltischer Gesteine zeigen die jüngeren Tertiärgebilde genau dieselbe Ausbildungsform und Schichtenfolge, wie im alpinen Wiener Becken. Das unterste Glied bilden

1. Gesteine der Leythakalkstufe, und zwar theils Sandsteine und Tegel, theils Kalksteine, meist Nulliporenkalke; darüber folgen

2. Cerithien - Schichten, ein Complex von Sanden, Tegeln und Kalken und

3. Congerien-Schichten, meist sandige Tegel. Alle drei Stufen sind durch eine ziemlich reiche Fauna völlig sicher charakterisirt. Namentlich in der Gegend nördlich von Paszto am Nordende des Zuges basaltischer Gesteine findet man diese Gebilde in grösseren zusammenhängenden Massen, während sie weiter nach Süden zu mehr nur in kleineren vereinzelten Partien zu Tage treten.

In dem Gebirge von Deutsch-Pilsen, welches das Waizner Hügelland im Westen begrenzt, treten die Trachytbreccien und Tuffe und zwar an den Rändern vielfach in Verbindung mit Petrefactenführenden marinen Schichten in sehr bedeutender Entwicklung zu Tage. Am Ostrande des Gebirges beobachtete Stache allerorts eine Auflagerung

dieser Gebilde auf die im vorigen erwähnten Anomien-Sande, die er demnach als älter bezeichnet, wie die gesammten Trachyteruptionen, Tuffe und marinen Gesteine des Deutsch-Pilsener Stockes.

Das tiefste Glied dieser letzteren Gesteine bilden nach seiner Anschauung die Trachyte selbst und die festen häufig ungeschichteten Trachyt-Breccien. Weiter folgen dann geschichtete Breccien, die mit versteinerungsführenden thonigen, sandigen und kalkigen Gebilden in Verbindung treten und das höchste Glied bilden feste Leithakalke.

An der Zusammensetzung aller dieser Sedimentgesteine nimmt trachytisches Gesteinsmateriale einen mehr oder weniger bedeutenden Antheil, und selbst in den festen Leithakalken findet man nicht selten Trachyteinschlüsse. Dabei sind so vielfache und allmählige Uebergänge einerseits aus den reineren Tuffen in die sandigen und kalkigen Gesteine, andererseits dieser Letzteren unter einander zu beobachten, dass die kartographische Abgrenzung derselben immer etwas willkührlich bleibt.

In dem eigentlichen Gebirgsstocke, also in unmittelbarer Nähe der Trachytmasse selbst, waltet natürlich das trachytische Materiale in den Sedimentgebilden vor; hier ist demnach das Hauptverbreitungsgebiet der Tuffe und Breccien. Die marinen, sandig - thonigen und mergeligen Gebilde bilden den Kern des lang gedehnten von N. nach S. herabstreichenden Höhenzuges zwischen dem Gran und Eipelthale; mit ganz ausserordentlichem Reichthum an Petrefacten sind sie aber insbesondere auch in den Schluchten bei Szobb östlich von Gran entwickelt. Fester Leithakalk endlich erscheint in zwar petrefactenreichen aber so wenig ausgedehnten Partien, dass er auf unserer Karte gar nicht ausgeschieden werden konnte, an mehreren Stellen des Gebietes, so insbesondere an der bekannten Fundstelle prachtvoll erhaltener Echinodermen (*Clypeaster grandiflorus* etc.) zu Kemencze SW. von Ipolyshag, und bildet grössere zusammenhängende Partien nur in dem südlichsten Theile unseres Gebietes in den Umgebungen von Nagy- und Kis-Maros.

Was die organischen Reste dieser Gebilde betrifft, so hat Dr. Stache grösstentheils nach den Bestimmungen von Hörnes ausführliche Listen von den Hauptfundorten veröffentlicht. Es sind durchwegs Arten, welche mit solchen des Badner-Tegels und Leithakalk-Sandes des Wiener Beckens übereinstimmen.

Auch in dem niederen von Löss bedeckten Hügelgebiete westlich vom Granfluss tauchen an vereinzelten Stellen sandige und thonige Tertiärschichten hervor. Petrefacten wurden darin nicht beobachtet, wahrscheinlich gehören sie der sarmatischen oder Congerien-Stufe an. — Zu den sarmatischen Schichten gehören ferner horizontal geschichtete kalkige Sandsteine, die wir am Steilrand des Granbettes südlich bei Kis-Sallo unter dem Löss hervortauchend beobachteten.

Noch endlich ist der von Stache beobachtete mit Tuffschichten in engster Verbindung stehende Süsswasserkalk von Szendehely NO. von Klein-Maros zu erwähnen.

In dem Gran-Ofner Gebirge erscheinen über der Nummulitenformation Tertiärschichten von sehr verschiedener Ausbildungsweise und auch mit sehr verschiedenartigen paläontologischen Charakteren. Hantken, dem wir die eingehendsten Untersuchungen über dieselben verdanken, bezeichnet alle zwischen der Nummulitenformation und dem Leitha-

kalk gelegenen Gebilde als oligocen, und scheidet dieselben auf der geologischen Karte des Ofner Gebirges weiter in drei Glieder und zwar:

a) Cyrenen-Tegel und Sandstein.
b) Tegel und Mergel mit *Rhabdogonium Szaboi* (Kleinzeller Tegel).
c) Sande mit *Pectunculus obovatus.*

In der nächsten Umgebung von Gran beobachteten wir zwei verschiedene Ablagerungen, welche hier in Betracht kommen und zwar:

a) Sandige theilweise etwas schiefrige Tegel und Mergel die insbesondere nördlich bei Gran gegen St. Georgen zu in grösserer Verbreitung auftreten, dann aber auch in der städtischen Ziegelei (zwei Stunden SSO. von Gran) und in einer Ziegelei am Westfuss des Wachberges (S. von Gran) aufgeschlossen sind. An letzterem Orte lieferten sie einige leider schwer genauer zu bestimmende Mollusken, welche aber nach der Untersuchung von Herrn Dr. Fuchs zunächst auf die aquitanische Stufe hinweisen.

b) Sande, theilweise mit Thonlagen alternirend, die namentlich am Westgehänge des Vaskapu und Sashegy SO. von Gran in bedeutender Verbreitung entwickelt sind, und allerorts durch das Vorkommen von *Cerithium plicatum* und *C. margaritaceum* charakterisirt werden. Sie sind unzweifelhaft ein Aequivalent der früher erwähnten *Margaritaceum*-Sande des Weizner Hügellandes. Ebenso wie Hantken's „oligocene Braunkohlenbildung" und „oligocene marine Sandsteine, Mergel und Tegel" der Gegend zwischen Gran und Totis, welche die gleichen Fossilien führen, habe ich sie demnach mit den aquitanischen Schichten vereinigt.

Weiter nach aufwärts folgen nun in dem Gran-Ofner Gebiete die jüngeren Tertiärschichten in derselben Reihenfolge wie im Wiener Becken und zwar:

1. Die marinen Schichten meist in der Form von Leithakalk entwickelt.

2. Die sarmatischen oder Cerithien-Schichten, meist ebenfalls in der Form von Kalksteinen. Auf der Puszta Somodor am nordwestlichen Abhang des Tinnyo-Zsambecker Hügels, konnte Herr v. Hantken dieselben noch weiter in vier Stufen gliedern und zwar von unten nach oben:

a) Rissoa-Stufe,
b) Tapes-Stufe,
c) Haplophragmium-Stufe,
d) Cerithien-Stufe,

deren jede durch eine etwas abweichende Fauna und namentlich durch das Vorwalten jener Fossilien, nach welchen sie benannt wurde, bezeichnet ist.

3. Die Congerien-Schichten, denen auch die in der Umgebung von Ofen mächtig entwickelten Süsswasserkalke beizuzählen sind.

In dem Vértes- und Bakonyerwald-Gebirge sind braunkohlenführende Schichten und überhaupt Gebilde, welche der aquitanischen Stufe beizuzählen wären, nur sehr untergeordnet vertreten. Hantken bezeichnet die Kohlenformation von Zsemlye im Vértes-Gebirge, dann jene von Szápár (westlich von Bodajk) als oligocen. Die letzteren

liegen nach seinen Untersuchungen auf einer mächtigen Ablagerung von Kleinzeller Tegel. — Die tieferen Stufen des sicher neogenen sind hauptsächlich nur durch Kalksteine und zwar Leitha-Kalke und über diesen folgende Cerithien-Kalke vertreten.

Eine ganz eigenthümliche Erscheinung bilden die in verhältnissmässig sehr bedeutender Mächtigkeit und Verbreitung entwickelten Süsswasserkalke. Einen Zug derselben beobachtet man in einer Spalte zwischen den älteren Triaskalken aus der Gegend von Guth südlich von Bodaik nach SW. fortstreichend über Kuti bis über Palota hinaus. Eine zweite mächtige Masse tritt westlich von Nagy-Vászony zu Tage. Nach oben zu werden diese Süsswasserkalke weicher, mergelig und gehen stellenweise in wirkliche Tegel über. Da sie von echten Congerien-Schichten bei Petend und Öes (Nagy-Vaszony W.) überlagert werden, hält es Stache für wahrscheinlich, dass ihre Bildung wenigstens theilweise in die Zeitperiode der Cerithien-Schichten falle. Unter den zahlreichen, mitunter vortrefflich erhaltenen Fossilien, die wir in denselben sammelten, erkannte Herr Dr. Neumayer nebst einer Reihe wahrscheinlich neuer Arten, nur Formen der Congerien-Stufe.

In grosser Mächtigkeit sind endlich rings um das Gebirge, die Ablagerungen der Congerien-Stufe entwickelt. An der NW.-Seite herrschen mehr Schotter und Sande, an der SO.-Seite, namentlich an dem SO.-Ufer des Plattensee mehr thonige Schichten. Letztere bilden, wie Stache an den Durchschnitten am Fonyód bei Tab südlich vom Plattensee beobachtete, die tieferen Schichten und werden von Sand überlagert.

11. Die Eruptivgesteine der Tertiärzeit.

In grosser Mannigfaltigkeit und Verbreitung treten Gesteine der Trachyt- sowohl wie solche der Basaltfamilie an einzelnen Stellen entlang dem ganzen Zuge des ungarischen Mittelgebirges zu Tage.

Auch die ältesten Eruptionen derselben fallen in die Zeit nach Ablagerung der oberen Eocen- (Oligocen-) Gesteine und selbst die sedimentären Gebilde der aquitanischen Stufe haben noch keine Spuren von der Beimengung trachytischen oder basaltischen Gesteinsmateriales erkennen lassen.

Die trachytischen Gesteine sind in ihrem Vorkommen auf den nordöstlichen Theil des Zuges des Mittelgebirges beschränkt; in vereinzelten Ausbrüchen beobachtet man dieselben an der SO. - Flanke des Bükgebirges, weiter bilden sie und ihre Breccien und Tuffe die ganze Masse des Matrastockes, und ebenso nach einer Unterbrechung durch das Waizner Hügelland, in welchem man Trachyteruptionen nicht kennt, den Stock des Deutsch-Pilsner Gebirges und das Gebirge östlich von Gran. Weiter nach SW. im Vértes- und Bakonyerwald-Gebirge kennt man keine Trachytvorkommen mehr, und nur die Granitmasse des Melgyhegy bei Stuhlweissenburg ist wieder von einigen Trachytstöcken durchsetzt.

Was die basaltischen Gesteine betrifft, so sind es zwei Regionen, in welchen dieselben zu bedeutender Entwicklung gelangen, einmal das Waizner Hügelland und die an dasselbe nordöstlich anstossende Eipel-Niederung, dann das SW.-Ende des Plattensee-Gebirges.

A. Gesteine der Trachytfamilie.

Im Bückgebirge treten trachytische Gesteine, und zwar Rhyolithe nur an der Südflanke, im Gebiete des schon früher erwähnten mächtigen Zuges rhyolithischer Tuffe in einzelnen Stöcken zu Tage. Sie erscheinen also hier, ähnlich wie dies zuerst von Richthofen für die Rhyolithe des Eperies-Tokajer Zuges hervorgehoben wurde als submarine Ausbrüche an dem Rande eines höheren älteren Gebirges. Was aber ihre geologische Stellung betrifft, so scheint ihnen nach den neueren Untersuchungen ein höheres Alter zugeschrieben werden zu müssen, als es Richthofen für die Rhyolithe der Tokajer Gegend in Anspruch nahm. Schon Stache schloss aus den vorliegenden Beobachtungen, dass sie nicht der sarmatischen, sondern der Epoche der jüngeren Marinschichten der Neogenzeit angehören. Er ging dabei von der Voraussetzung aus, dass die petrefactenführenden Tegelschichten von Erlau, die unter den Rhyolithtuffen liegen ein Zeitäquivalent des Tegels von Baden darstellen und somit den höheren Marinschichten der Neogenzeit gleichzustellen seien. Die marinen Schichten der Eipel-Sajó-Niederung, die auf den Rhyolithtuffen liegen, betrachtet er als ungefähr der gleichen Epoche angehörig. — Sollten aber die Tegel von Erlau wirklich ein Aequivalent des wahrscheinlich aquitanischen Kleinzeller Tegels sein, — sind die Rhyolithtuffe am Südfuss des Bückgebirges mit jenen die an der Basis der marinen Sande in dem Gebiete nördlich von der Matra auftreten wirklich identisch, — sind endlich diese marinen Sande wirklich nur die Fortsetzung der Anomien-Sande im Waizner Hügelgebiete, welche von den Gesteinen der Leytha-Kalkstufe überlagert werden, so würde das Alter unserer Rhyolithe noch höher hinaufgerückt werden und würde ihre Bildungszeit mit jener der älteren marinen Schichten des Wiener Beckens zusammenfallen. Uebrigens soll dabei nicht verkannt werden, dass die obigen Voraussetzungen noch nicht alle mit genügender Sicherheit nachgewiesen sind.

Was die petrographische Beschaffenheit unserer Rhyolithe betrifft, so unterscheidet Stache nach dem Charakter der Grundmasse drei Modificationen, und zwar solche mit weisser porcellanartiger dichter Grundmasse, solche mit grauer, bimssteinartig poröser, endlich solche mit hell- oder dunkelgrauer, pechsteinartig-perlitischer Grundmasse. Ausgeschieden sind stets nur Quarz, schwarzer Glimmer und Sanidin.

Grössere Mannigfaltigkeit der Trachyt-Varietäten herrscht im Matragebirge. Dieselben sind auf unserer Karte nach dem gleichen Systeme unterschieden, welches bei Darstellung der Trachytgebirge weiter im Norden (Blatt III, Erläuterungen p. 553) in Anwendung kam. Die neuerlich von Szabó vorgeschlagene Eintheilung konnte, schon wegen Erhaltung der Gleichförmigkeit, mit den übrigen Trachytgebirgen nicht zur Anwendung kommen.

Grünsteintrachyt ist in der westlichen Umgebung von Recsk am Nordfuss des Gebirges entwickelt. Die Erzlagerstätten, die demselben angehören, führen nebst anderen Mineralien Kupfer-Kiese und silberhaltige Fahlerze und Bleiglanze. Nur selten findet man das Gestein in frischem Zustande, und es zeigt dann grosse Analogie mit manchen Varietäten des Schemnitzer Grünsteintrachytes. Meist ist es ganz ver-

wittert und in Folge dessen gebleicht. Durch Aufnahme von Quarz geht es in Dacit über.

Nach der Ansicht von Szabó dagegen wäre der Grünsteintrachyt (Grünstein) nicht als eine bestimmte Trachytart zu betrachten, sondern wäre vielmehr nur als ein bestimmter Zustand aufzufassen, den verschiedene Gesteine der Trachytfamilie annehmen wenn sie erzführend werden. Die sogenannten Grünsteintrachyte von Recsk selbst zerfallen nach ihm in zwei Gruppen, amphibollosen Trachyt mit Oligoklas (Andesit) und Amphiboltrachyt mit Labradorit, für welches Gestein er den Abich'schen Namen Trachy-Dolerit angewendet wissen will.

Als Trachyt schlechtweg sind weiter auf unserer Karte die meisten der trachytischen Gesteine der Matra zusammengefasst. Sie treten nur in einzelnen mehr weniger ausgedehnten unregelmässigen Partien aus der weitaus vorwaltenden Masse von Breccien und Tuffen hervor. Unter ihnen sind wieder die älteren Andesite vorherrschend, während die sogenannten echten Trachyte fehlen, und die jüngeren Andesite auf einige kleinere Vorkommen an der Südseite des Gebirges beschränkt bleiben. Unter den älteren Andesiten unterscheidet Andrian zwei Varietäten, die eine in einem Zuge von Bergen nördlich vom Hauptkamm entwickelt, mit grünlicher Grundmasse und ausgeschiedenen Krystallen eines gestreiften Feldspathes, dann sparsamen Hornblendenadeln. Diese Varietät nähert sich dem Grünsteintrachyt, steht aber in unverkennbarem Zusammenhange mit der zweiten Varietät, welche die höchsten Kämme bildet, und in einer schwarzen Grundmasse zahlreiche oft gestreifte Feldspathkrystalle, Hornblende und einzelne Krystalle von Augit ausgeschieden enthält. Szabó bezeichnet zwar ebenfalls das am meisten verbreitete, die höchsten Spitzen des Gebirges zusammensetzende Gestein als Andesit, doch würde dasselbe nach seiner Nomenclatur ein Oligoklas-Trachyt ohne Hornblende sein.

Jüngerer Andesit findet sich nach Andrian hauptsächlich an der Südseite der Matra zwischen Gyöngyös und Pata enwickelt, während Szabó noch als besondere Art einen Amphibol-Trachyt mit Anorthit ausscheidet, für welchen er den Namen Matrait vorschlägt. Derselbe bildet nach seiner Ansicht das jüngste der Eruptivgesteine der Matra.

Rhyolith endlich findet sich in der kleinen Partie bei Sólymos nördlich von Gyöngyös, und am Westfuss des Gebirges bei Lőrincz an der Nordseite des Gebirges bei Parád.

Die trachytischen Gesteine des Deutsch-Pilsener und Graner Gebirges zeigen im Grossen und Ganzen dieselben Verhältnisse, welche wir in den bisher betrachteten Trachytgebieten beobachtet hatten. Hier wie anderwärts haben die detaillirteren Aufnahmen das Vorwalten der Breccien und Tuffe über die festen Eruptivgesteine erkennen lassen. Die letzteren selbst gliedern sich ungezwungen in Propylite, Trachyte und Rhyolithe, von denen die Trachyte weitaus die grösste Verbreitung besitzen, und so wie die Propylite zahlreiche mehr weniger wichtige Gesteinsmodificationen darbieten. Die ausführlichen Mittheilungen über dieselben, die Herr Bergrath Stache gegeben hat, können hier nur in ihren allgemeinsten Umrissen wiederholt werden.

Propylite, und zwar Grünstein-Trachyte finden sich nur in einer nicht sehr ausgedehnten Gebirgsgruppe östlich von Deutsch-Pilsen, rings

umgeben von grauen Andesiten. Drei Varietäten werden von Stache unterschieden, und zwar: Porphyrartiger Grünstein-Trachyt, der in dunkelgraugrüner Grundmasse ausgeschiedene Krystalle von gestreiftem Feldspath, schwarzem Glimmer, Hornblende und Magneteisen zeigt, — körniger Grünstein-Trachyt, — endlich quarzführender und somit schon dem Dacit sich annähernder Grünsteintrachyt. — Zweifelhaft blieb es, ob eine eigenthümliche Gesteinsart, als „Biotit-Andesit“ bezeichnet, auch noch in die Reihe der Grünstein-Trachyte einbezogen werden darf. Sie besteht aus einer tief schwarzgrünen, meist sehr dichten, überaus zähen und festen Grundmasse, in der beinahe nur schwarzer Glimmer in Täfelchen ausgeschieden ist.

Von Trachyten sind sowohl Andesite als echte Trachyte in grosser Verbreitung entwickelt.

Die ersteren, von Stache als jüngerer Andesit (im Gegensatz zu Grünstein-Trachyt als älterem Andesit) bezeichnet, sind dasselbe Gestein, welches in unseren Arbeiten sonst meist als „Andesit“ oder „andesitischer Trachyt“ schlechtweg, von Andrian dagegen (im Gegensatze zu dem basaltähnlichen Trachyte semivitreux Beudant's, den er „jüngeren Andesit“ nennt) als „älterer Andesit“ aufgeführt wird. Sie zerfallen in Amphibol-Andesit und Pyroxen-Andesit, deren jeder wieder mannigfaltige Modificationen erkennen lässt.

Die echten (Normal-) Trachyte mit rauhporöser Grundmasse sind in dem Gran-Pilsener-Stocke in grösserer Verbreitung und typischer als in irgend einem anderen der ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge entwickelt. Stache scheidet sie weiter in rothe Trachyte, — braune Trachyte, — weisse Trachyte, — grüne Trachyte, die Granaten führen, — endlich weisse Granatführende Glimmertrachyte.

Rhyolith ist in dem ganzen Gebiete nur an einer Stelle am Neograder Schlossberg östlich vom Pilsener Gebirgsstocke in einem isolirt aus der Niederung emportauchenden Aufbruche vertreten.

In dem Meleghegy bei Stuhlweissenburg ist das Vorkommen der trachytischen Gesteine auf fünf kleine Stöcke, die den dortigen Granit durchbrechen, beschränkt. Zirkel, der die daselbst von uns gesammelten Gesteine einer näheren Untersuchung unterwarf, stellt dieselben theils zum Rhyolith, theils zu eigentlichem Trachyt, theils endlich zum Andesit.

B. Gesteine der Basaltfamilie.

Die im Waizner Hügelland in sehr grosser Zahl emportauchenden Basaltmassen lassen im Ganzen eine Aneinanderreihung nach einer von SW. nach NO. streichenden Linie erkennen, von der aber einzelne Ausläufer weit nach Westen und NW. hin zu verfolgen sind; eine Fortsetzung dieser Linie nach NO. trifft auf die Basaltdurchbrüche in der Eipel-Sajó-Niederung (Blatt III), die demnach als eine directe Fortsetzung jener der Waizner Gegend zu betrachten sind.

Nach den Mittheilungen von Dr. Stache und Böckh, denen wir die eingehendsten Untersuchungen über das in Rede stehende Basaltgebirge verdanken, sind in demselben in noch grösserer Menge als die dichten festen Basalte, Anamesite und Dolerite und zwar von ziemlich

verschiedenartiger petrographischer Ausbildung vertreten, überdiess fehlen auch nicht Schlacken und Laven, sowie Basaltbreccien und Tuffe. Nur die letzteren aber konnten bei der Aufnahme besonders ausgeschieden werden, während die vielfältigen Uebergänge, welche die verschiedenen Abänderungen der erstgenannten Gesteine darbieten. eine weitere Trennung derselben nicht zulässig machte.

Bezüglich der Altersbestimmung der sämmtlichen Eruptionsgesteine des Basaltgebietes konnten sehr präcise Anhaltspunkte ebenfalls nicht gewonnen werden. Doch scheint festgestellt, dass sämmtliche Basalteruptionen jünger sind als Leithakalk und demnach einer späteren Periode angehören als die Trachyteruptionen. Dr. Stache hält es sogar für wahrscheinlich, dass sie auch noch jünger sind, wie die sarmatischen Schichten.

Von noch grösserer Bedeutung für den Gebirgsbau selbst, und durch, wenn auch weniger zahlreiche, doch weit gewaltigere Einzelmassen bezeichnet ist, das zweite unserer Basaltgebiete am SW.-Ende des ganzen Mittelgebirges nördlich von der Westhälfte des Plattensees. Eine Verbindung der einzelnen Punkte vom Kabhegy bei Pula (Nagy-Vaszony NW.) über die Gruppe der Kapolcser Berge und jene des Badacson bis zur Táttika-Gruppe bei Szántó im Westen stellt einen nach Norden offenen Bogen vor, welchen man sich durch den einzelnen Durchbruch des Somlyó-Berges zu einem Ringe abgeschlossen vorstellen kann.

Unter den Gesteinen dieses Gebietes herrschen die festen dichten Basalte vor. Basaltische Laven und Schlacken bilden meist die höchsten Partien der einzelnen Kegelberge, an deren sonst abgeschnittener Spitze sie nicht selten in gerundeten Kuppen emporragen. Die Flanken der Kegelberge sind dann häufig von Tuffen und Conglomeraten umhüllt. Wo letztere selbstständig auftreten, bilden sie häufig spitze nadelförmige Kuppen.

Auch die Basalte des Plattensee-Gebirges wurden als jünger erkannt wie der Leithakalk. Dass ihre Eruptionen aber jedenfalls eine längere Zeit in Anspruch genommen haben, geht aus dem Umstande hervor, dass einerseits in den Congerien-Schichten des Fonyod südlich vom Plattensee kleine Basaltgerölle häufig auftreten, und dass anderseits auch Basalttuffe, welche nachweisbar jünger als Congerien-Schichten sind, noch von Gängen festen Basaltes durchsetzt werden.

12. Diluvialformation.

Diluvial-Sand und namentlich Löss finden sich allerorts in bedeutender Entwicklung im Gebiete des ungarischen Mittelgebirges. Namentlich aber im Waizner Hügellande, dann in dem Totis-Ofner Gebirge bilden sie eine zusammenhängende Decke, aus welcher alle früher aufgezählten Gesteine nur in meist wenig ausgedehnten isolirten Inseln emportauchen. Es bedarf Karten von sehr grossem Maassstabe, um hier ein genaues Bild dessen was wirklich an der Oberfläche sichtbar wird zu entwerfen, und auf einem derartigen Bilde hält es — so wie in der Natur selbst — sehr schwer eine Vorstellung von dem wahren Zusammenhange der älteren, die Grundfeste des Hügellandes bildenden Gesteine zu gewinnen. Auf unserer Uebersichtskarte haben wir daher so weit es

thunlich schien von der Lössdecke abgesehen; ihr Maassstab hätte eine genaue Copirung der Aufnahmen, wie sie uns von Stache für das Waizner Hügelland und von der ungarischen geologischen Anstalt für die Gegend zwischen Ofen und Totis vorliegen in keinem Falle möglich gemacht.

Nur ein jüngeres Gebilde noch habe ich hier besonders hervorzuheben. Es ist der Süsswasserkalk der südlich von Süttö, dann südlich von Almás an der Donau in bedeutenden Massen zu Tage tritt. Stellenweise ist derselbe deutlich geschichtet und so fest, dass er zu grossen als Marmor bezeichneten Quadern gebrochen wird. Seine Auflagerung auf Congerien-Schichten bei Süttö, dann Uebergänge in gewöhnlichen Kalktuff gaben demungeachtet schon bei der Aufnahme den Beweis, dass wir es mit einem Gebilde jüngsten geologischen Alters zu thun hätten, eine Auffassung, welche durch die nähere Untersuchung der Schnecken die wir gesammelt hatten volle Bestätigung fand.

Neben einer nicht näher bestimmbaren Helixart erkannte Herr Dr. Neumayr unter denselben durchwegs nur noch gegenwärtig lebende Arten *Lymnaeus auricularis*, *Planorbis complanatus* und *Bithynia tentaculata*. — Derselben Stufe gehört dann wohl auch der Kalktuff von Totis an.

II. Das Gebirge von Fünfkirchen.

Südöstlich dem Plattensee - Gebirge gegenüber erhebt sich im Baranyer-Comitate diese ansehnliche Gebirgsinsel, rings umgeben von Löss, aus dem dann weiter im Süden, abgesehen von einzelnen kleineren Hervorragungen älterer Gesteine, noch der langgedehnte Kalkzug der Berggruppe westlich von Viragos und Villany und nahe an der Spitze des Winkels der durch den Zusammenfluss der Donau und Drau gebildet wird, die kleinen Tertiärketten der Umgegend von Vörösmarth emportauchen.

Peters, dem wir eine genauere Aufnahme dieser Berggruppen verdanken, hebt schon die merkwürdigen Analogien hervor, welche ungeachtet wesentlicher Verschiedenheiten in Bezug auf die vorkommenden Formationsglieder, doch zwischen dem Bakonyer Wald und dem Fünfkirchner Gebirge sich herausstellen. Das eine wie das andere zeigt ein Hauptstreichen des aus sedimentären Gesteinen bestehenden Hauptstockes von SW. nach NO., und sowie dem Bakonyer Wald das Meleghegy - Gebirge, liegt hier dem Hauptstocke, getrennt von demselben durch eine Löss-Niederung, im SO. ein Granitstock vor, dessen Längsaxe ebenfalls von SW. nach NO. gerichtet ist.

Kann man aber im Bakonyer Wald mit einigem Grade von Wahrscheinlichkeit den Granitkern als die Grundfeste deuten, über welcher die Sedimentformationen in regelmässigen Zügen gegen NW. zu übereinander folgen, so zeigen sich dagegen im Fünfkirchner Gebirge ganz andere Verhältnisse. Die ältesten hier auftretenden Sedimentgesteine, rother Sandstein dann untere Triasformation herrschen im südwestlichen Theil des Gebirges; obere Trias und rhätische Schichten fehlen, Lias und Juragesteine bilden, die Hauptmasse der nordöstlichen Gebirgshälfte und liegen an einigen Punkten an der NW.-Seite des Granitmassives ohne

weiteres Zwischenglied diesem unmittelbar auf. Ueberdiess bilden sie die isolirte von W. nach O. streichende Kette zwischen Villany (bei Virágos) und Sz. Márton westlich von Babarez-Szöllös. Kreide- und Eocengebilde fehlen in den bisher genannten Gruppen gänzlich und die einzige Spur ihres Vorkommens bildet die kleine isolirte Masse von Caprotinen-Kalk bei Beremend südlich von Virágos. Jüngere Tertiärgebilde endlich sind in ziemlich ansehnlicher Verbreitung theils an den Rändern des Hauptstockes, theils in einzelnen Inseln in geringerer oder grösserer Entfernung von demselben vertreten.

1. Granit und Thonschiefer. Das erstere Gestein bildet ein ziemlich ausgedehntes Massiv, wie man ungeachtet der dasselbe vielfach verhüllenden Lössdecke aus den zu Tage gehenden Partien ersieht. Die grösseren unbedeckten Massen liegen zwischen Kékesd südöstlich von Pécsvár und Várdomb an der Donauebene. Kleinere Partien beissen auch bei N. Pall, und Pusztafalu weiter gegen das Pécsvárader Gebirge zu aus. Das Gestein, aus welchem dies Massiv besteht, ist, wie Peters bemerkt, kein wahrer Granit, sondern eine sehr quarzarme Felsart, welche auch nicht wohl als Syenit bezeichnet werden kann; an dem Nordrande bei Zsibrik wird dasselbe von Phyllit überlagert, der nach oben durch allmählige Uebergänge mit petrefactenführenden Lias-Mergelschiefern verbunden ist, und von Peters als ein Umwandlungsproduct der Letzteren betrachtet wird. Den kleinen Granitpartien von N. Pall und Pusztafalu liegen unmittelbar Liasgebilde auf.

2. Rother Sandstein. Zwar konnte auf unserer Karte mangelnder detaillirter Aufnahmen wegen der Werfener Schiefer von den ihn unterlagerndern rothen Sandsteinen, welche das tiefste Sedimentgestein der Fünfkirchner Berggruppe darstellen, nicht getrennt werden, doch bildet der Letztere wie aus den Untersuchungen von Peters hervorgeht, ein sowohl durch die petrographische Beschaffenheit, als durch die Lagerungsverhältnisse gegen die unteren Triasschichten wohl abgegrenztes Formationsglied, welches man im Sinne der neueren bezüglichen Erfahrungen in den Südalpen wohl berechtigt ist der Dyas einzureihen.

Der rothe Sandstein in Verbindung mit den Werfener Schiefern bildet die südwestliche Ecke des Fünfkirchner Stockes zwischen Urögh im Osten und Cserdi im Westen. Noch weiter westlich bildet er eine kleine von der Hauptmasse getrennte Insel bei St. Erzsébet. Insbesondere der Jacobsberg NW. von Fünfkirchen zeigt den älteren rothen Sandstein in dicken nahe horizontalen Bänken mächtig entwickelt.

3. Untere Trias. Die untere Trias besteht im Fünfkirchner Gebirge aus zwei Gliedern, Werfener Schiefern und Guttensteiner Kalken in typisch-alpiner Entwicklung. Die Werfener Schiefer, stellenweise mit ihren bezeichnenden Petrefacten, liegen discordant auf dem rothen Sandstein, und bilden eine mantelförmige Umhüllung des Jacobsberges; nördlich von demselben fallen sie concordant unter die Schichten des sie überdeckenden Guttensteiner Kalkes, der eine mächtige Masse in der nordwestlichen Umgebung von Fünfkirchen bildet. Die tiefsten sehr dunkel gefärbten Schichten wechseln mit Mergel-Schieferlagen; höher wird der schwarze Kalk herrschend, führt Crinoiden und eine *Myophoria*, in etwas höheren Bänken *Naticella costata*, und geht nach oben in einen helleren Kalkstein über. Den letzteren aber etwa als oberen Triaskalk zu

bezeichnen liegt, nach Peters weiter keine Veranlassung vor; aus dem ganzen Complex, der von unten bis oben dünn geschichtet ist, wurden nur Fossilien von untertriadischem Habitus gefunden; selbst die bezeichnenden Arten der Virgloria-Stufe sind bisher unter denselben nicht nachgewiesen.

Andere kleine Aufbrüche des Guttensteiner Kalkes zeigen sich auch am Nordrande des ganzen Fünfkirchner Gebirges in der südwestlichen Umgebung von Manyok

4. Lias. Zunächst über den Triaskalken folgt eine überaus mächtige Schichtenfolge von sandigen und kalkigen Gesteinen, die in ihrer tiefsten Abtheilung petrefactenleer, etwas höher hinauf die so wichtigen Kohlenflötze, auf welche der schwunghaft betriebene Fünfkirchner Bergbau besteht, umschliesst, und von dem kohlenführenden Horizonte angefangen nach aufwärts häufig liassische Petrefacten enthält.

Die unterste flötzleere Abtheilung des ganzen Complexes wird durch eine mächtige Schichtenfolge von Sandstein gebildet, welchen Peters als einen mässig grob- oder kleinkörnigen Quarz- und Glimmer-Psammit mit thonigem Bindemittel und dunkler bräunlichgrauer Farbe beschreibt und als ein wahrscheinliches Aequivalent des Keuper betrachtet. Auf der Karte wurde er aber von der über ihm folgenden Gruppe des unteren Lias nicht getrennt.

Diese letztere Gruppe, die Lagerstätte der reichen Kohlenflötze besteht aus vielfach wechselnden Lagen von Sandstein (der petrographisch oft die grösste Aehnlichkeit mit dem flötzleeren Sandstein darbietet), von schwarzem Mergelschiefer und Schieferthon mit kleinen Sphärosiderit-Bänken, endlich den Kohlenflötzen, die in sehr bedeutender Zahl, getrennt durch taube Zwischenmittel, über einander folgen. Die Petrefacten, welche in verschiedenen Horizonten dieses bei 300 Klafter mächtigen Schichtencomplexes gefunden wurden, gehören durchgehends dem unteren Lias an; es finden sich unter denselben *Gryphaea arcuata*, Cardinien und andere Formen, welche die sogenannten Grestener Schichten der Alpen und Karpathen charakterisiren.

Ueber dem kohlenführenden Schichtencomplexe folgt zunächst eine mächtige Kalksteinablagerung und über dieser wieder Sandstein, endlich Fleckenmergel und diese höheren Abtheilungen der ganzen Formation zeigen, und zwar stellenweise ziemlich gut geschieden, die Fossilien des mittleren und oberen Lias. Die detaillirteren Untersuchungen von Peters auf die ich hier nicht näher eingehen kann, zeigen aber, dass die Grenzen der geologischen Stufen keineswegs mit den petrographischen Grenzen übereinstimmen. Auf unserer Karte wurde der kohlenführende Schichtencomplex, der in bedeutender Mächtigkeit aus der Gegend nördlich von Fünfkirchen bis über die von Vasas hinaus, — in kleineren Partien aber auch am Nordrande des Gebirges in der Umgegend von Manyok, — entwickelt ist, als unterer Lias mit der gleichen Farbe bezeichnet, wie die Grestener Schichten der Alpen. — Die weiter nach aufwärts folgenden Schichten sind als oberer Lias eingezeichnet, dem weiter auch einzelne Aufbrüche von Kalksteinen in den umgebenden Lössniederungen, sowie der westliche Theil der Villanyer Kalkkette angehören.

5. Jura. In bedeutender Mächtigkeit sind im Fünfkirchner und Villanyer Gebirge Gesteine der Juraformation entwickelt. Peters unter-

scheidet zwei Schichtengruppen derselben. Die tiefere, in kleinen Partien am SO.-Fuss des Gebirges aufgeschlossen, ist ein gelbgrauer, hornsteinreicher Ammoniten- und Aptychen-Kalk, der in Pécsvár und nordöstlich davon bei Pusztafaln gebrochen wird. Er liegt hier auf den höchsten Schichten der Liasformation und lieferte eine grössere Anzahl von Ammoniten, die Peters als dem Oxford und Kimmeridge angehörig bezeichnete, während man sie gegenwärtig, theilweise schon nach der von ihm selbst gegebenen Liste, mit Zittel als wahrscheinlich der Zone des *A. tenuilobatus* angehörig betrachten darf.

In weit grösserer Verbreitung erscheint das zweite noch höhere Glied, ein weisser Kalkstein, der petrographisch, und auch nach den freilich sehr spärlichen organischen Resten, mit dem Stramberger Kalke übereinstimmt. Er bildet einen ansehnlichen Stock an der NO.-Ecke des Fünfkirchner Gebirges, dann den östlichen Theil der Villanyer Berggruppe. An beiden Stellen liegt er den Liasschichten auf, ohne dass es Peters gelang zwischen beiden den eben erwähnten Ammoniten-Kalk aufzufinden. Beide Schichtengruppen sind auf unserer Karte als oberer Jura verzeichnet. — Ein basisches Eruptivgestein, welches den Stramberger Kalk des Fünfkirchner Stockes an zahlreichen Stellen durchbricht haben wir auf der Karte als Augitporphyr bezeichnet. Nähere Angaben über dasselbe liegen nicht vor.

6. Kreideformation. Von sehr grossem Interesse ist das isolirte Auftreten einer ganz kleinen Partie von Caprotinen-Kalk, der bei Beremend südlich von Virágos aus dem umgebenden Löss emportaucht. Das Gestein ist nach der Beschreibung von Peters dicht aschgrau gefärbt, stellenweise ganz angefüllt mit den Schalen einer Caprotina, welche mit jener, die den Caprotinen-Kalk des Karstes charakterisirt, übereinstimmt; er ist in mächtige horizontal liegende Bänke abgesondert. Dieses Vorkommen stellt eine Verbindung her zwischen den Caprotinen-Kalken des Karstes im Westen und jenen des Banates, bei Grosswardein u. s. w. im Osten und macht es gewiss in hohem Grade wahrscheinlich, dass diese Gebilde oberflächlich verhüllt durch Diluvial- und Alluvialablagerungen im Süden des ungarischen Tieflandes eine weite Verbreitung besitzen.

7. Neogenformation. Theils direct den Gehängen des Gebirges angelehnt, theils in der Umgebung desselben inselförmig entblösst, trifft man in unserem Gebiete in ansehnlicher Verbreitung jüngere Tertiärschichten, in welchen die drei Stufen: Marine Schichten, sarmatische Schichten und Congerien-Schichten sich wohl unterscheiden lassen. Auf der Karte haben wohl die sarmatischen Schichten auf Kosten der Marin-Schichten eine zu grosse Ausdehnung erhalten, wenn man den von Suess entwickelten Ansichten folgend, die sarmatische Stufe mit jenen Bänken beginnen lässt, welche die charakteristischen Bivalven *Mactra podolica, Ervilia podolica* etc. enthalten, die tiefer liegenden Gebilde mit *Cerithium pictum* etc. dagegen, — welche, wie Peters durch sehr genaue Detailprofile aus der Gegend von Hidas nachgewiesen hat, mit Schichten, welche die marine Fauna enthalten, wechsellagern, — als der marinen Stufe angehörig betrachtet.

In Verbindung mit den marinen Sedimenten treten auch Eruptivgesteine und zwar Trachyte sowohl wie Basalte in der Fünfkirchner

Gebirgspartie zu Tage. Eingehendere Angaben über dieselben liegen uns nicht vor, doch schied Peters gelegentlich seiner Aufnahmen die Trachyte in die aus den grossen nördlichen Gebieten her bekannten drei Typen: Grünstein-Trachyt, Trachyt und Rhyolith. — Die Basaltpunkte in der Tertiärpartie bei Vörösmarth wurden nach Mittheilungen, die ich Herrn A. Koch verdanke, eingezeichnet.

4. Diluvialformation. Nebst dem Löss, der das Fünfkirchner Gebirge und alle rings um dasselbe gelegenen Inseln älterer Gesteine umgibt, habe ich hier nur noch das Vorkommen der merkwürdigen Knochenbreccie in dem Caprotinenkalk von Beremend hervorzuheben. Dieselbe füllt Klüfte im Kalksteine und besteht aus einer grossen Menge winziger Säugethier-Knöchelchen, nach Peters theils Nagern *(Lepus, Cricetus, Hypudaeus)*, theils Insektenfressern *(Talpa. Vespertiliones ?)* angehörig, die durch Kalksinter und rothen Eisenocher verbunden sind.

III. Das slavonische Gebirge.

Die westliche Hälfte dieser aus der Niederung zwischen dem unteren Drau- und Savethale emporragenden Gebirgsgruppe fällt auf Blatt VI, die östliche auf Blatt VII unserer Karte. Der ganzen Lage nach schliesst sich diese Gebirgsgruppe nicht den im Vorigen behandelten Inselgebirgen des ungarischen Tieflandes an, sondern ist wohl als eine südöstliche Fortsetzung des südlichen Flügels der Mittelzone der Alpen zu betrachten, mit welcher die Verbindung durch die westlicher gelegenen Inseln des Moslaviner Gebirges und des Agramer Gebirges angedeutet ist.

Nach den Untersuchungen von Stur, der die Uebersichtsaufnahme in diesem Gebiete durchführte, ist die geologische Zusammensetzung eine ziemlich einfache. Die Unterlage bilden:

1. Krystallinische Gesteine, und zwar Granit, meist grobkörnig mit grossen Orthoklaskörnern, dann Gneiss mit Uebergängen in Glimmerschiefer und Hornblende-Schiefer; diese Gesteine finden sich nicht nur in ausgedehnten Partien in dem grossen nördlichen Hauptstock des Gebirges, den Stur als das Orljava-Gebirge bezeichnet, sondern sie treten auch, wie sich aus einer kleinen, westlich bei Pozega entwickelten Partie von Granit und Gneiss ergibt, in der Pozeganer Berggruppe, welche durch eine mit jüngeren Tertiärgebilden erfüllte Niederung von dem Orljava-Gebirge getrennt ist, auf. Das älteste in dem ganzen Gebiete auftretende Sedimentgestein gehört wohl der

2. Steinkohlen- und Dyasformation an. Die älteren Schichtgesteine des Pozeganer Gebirges fallen gegen Nord, gegen die eben erwähnte kleine Granitpartie von Pozega ein. Sie bestehen aus zwei Gliedern; das untere ein Schiefer, gleicht nach Stur's Mittheilungen vollkommen den Schiefern der Steinkohlenformation der Südalpen, namentlich jenen des Laibacher Schlossberges. Darüber folgt eine Masse von rothen porphyrigen Tuffen und Breccien, dann quarzitischen und felsitischen Gesteinen, die von mehreren Melaphyrstöcken durchsetzt werden. Diese Gebilde sind wohl als der Dyasformation angehörig zu betrachten.

3. Triasformation. Als hierher gehörig deutet Stur die ganze Masse der älteren Schiefer und Kalkgesteine, welche an der Westseite sowohl wie an der Ostseite des Orljava-Gebirges in ziemlich ansehnlicher Verbreitung zu Tage treten. Die Unterlage bilden verschieden gefärbte Schiefer, als Werfener Schiefer gedeutet, darüber folgen theils licht, theils dunkel grau gefärbte Kalke, denen bei der Ruine Velika (N. von Pozega) eine schmale Schichte eines graubraunen Thonschiefers eingelagert ist, In diesem Schiefer entdeckte Stur deutliche Exemplare einer *Halobia*, die er bei neuerlicher Untersuchung als sicher zur *H. rugosa Gümb.* gehörig erkannte. Die Gesteine fallen an dieser Stelle nach Süd; über dem Kalk folgen wieder bunte Schiefer, die demnach jedenfalls der oberen Trias angehören und wahrscheinlich ein Aequivalent der oberen Keupermergel der Karpathen bilden.

4. Eocenformation. Im Orljava-Gebirge selbst folgen theils direct auf den krystallinischen Gesteinen, theils auf die Triasgebilde gelagert unmittelbar jüngere Tertiärgesteine. In der Pozeganer Berggruppe dagegen zeigt sich noch in mächtiger Entwicklung ein unter den letzteren, und zwar unter Leithakalk liegendes grobes Conglomerat, dessen Gerölle theils aus krystallinischen Gesteinen, theils aus Kalksteinen, theils endlich aus Sandsteinen besteht. Organische Reste, welche eine Bestimmung der Formation zuliessen, wurden nicht aufgefunden, und so muss es ganz zweifelhaft bleiben, ob dieses Conglomerat wirklich zur Eocenformation gehört oder nicht.

5. Neogenformation. Schon bei Besprechung des Blattes VI unserer Karte wurde bemerkt, dass die jüngeren Tertiärschichten in der Umgebung des westslavonischen Gebirges genau die gleiche Entwicklung der einzelnen Glieder darbieten, wie weiter im Westen in den Umgebungen des Kalniker-, Agramer, Moslaviner Gebirges u. s. w. Das tiefste Glied bildet Leithakalk, darüber folgen die weissen Mergel, welche die sarmatische Stufe repräsentiren, das oberste Glied bilden Congerien-Schichten, deren reiche und interessante Fauna erst kürzlich von Herrn Dr. Neumayr eingehend bearbeitet wurde, während Herr Bergrath Stur früher schon eine ausführliche Beschreibung der gesammten slavonischen Neogengebilde veröffentlicht hatte.

Von jüngeren Eruptivgesteinen findet sich im slavonischen Gebirge eine etwas grössere Partie von grauem andesitischem Trachyt bei Vučin am Nordrand, dann eine kleine Partie von Rhyolith, der mit Tuffablagerungen in Verbindung steht, bei Gradac östlich von Kutjevo.

Oestlich vom slavonischen Gebirge setzen die Neogengebilde, niedere, wenig unterbrochene Hügelzüge bildend, fort bis an den Fuss des Peterwardeiner Gebirges und deuten so auch oberflächlich eine Verbindung an mit dem östlichsten älteren Gebirgsstock unseres Gebietes.

IV. Das Peterwardeiner Gebirge.

Eine räumlich nur wenig ausgedehnte Masse südlich von der Donau bildend, hat dieses Gebirge in geologischer Beziehung grosse Wichtigkeit durch seine Stellung als Verbindungsglied zwischen den südöstlichen Ausläufern der Alpen im Westen, den Banater Gebirgen im Osten und den krystallinischen Gebirgen in Serbien und der europäischen Türkei

im Süden. Die geologische Zusammensetzung ist übrigens, wie aus der Uebersichtsaufnahme, die Herr Wolf durchführte, hervorgeht, eine sehr einfache. Das älteste auftretende Gestein bildet:

1. Krystallinischer Thonschiefer, dem einseitig und zwar im Norden alte Sedimentgesteine auflagern. Nebst den eigentlichen Phylliten sind in dem von Ost nach West streichenden und nördlich verflächenden Zuge auch Quarzitschiefer und krystallinische, theilweise schiefrige Kalke entwickelt. Ein dem Kamm des Gebirges parallel laufender Zug von Serpentin ist den Schiefern eingelagert.

2. Steinkohlenformation. Ueber den Phylliten folgen zunächst weisse grobe Quarzit-Sandsteine, nach oben in feinkörnige Sandsteine, die Kalkbänke einschliessen, übergehend. Nach petrographischer Aehnlichkeit bezeichnet Wolf diese Gebilde als der Grauwackenformation angehörig; da aber silurische oder devonische Grauwackengesteine in dem ganzen Gebiete der Inselgebirge des Donaubeckens sowie in den SO.-Alpen und den Banater Gebirgen bisher nicht nachgewiesen sind, so schien es mir gerathener, auf unserer Karte die in Rede stehenden Gesteine mit den über ihnen folgenden, von Wolf der Steinkohlenformation beigezählten Gebilden zu verbinden.

Die letzteren nun bestehen aus dunklen, matt glänzenden, grünlichgrauen Thonschiefern und glimmerigen Sandsteinen, in denen Spuren von Pflanzen aufgefunden wurden.

Ein zweiter ostwestlich streichender Serpentinzug ist im Gebiete der Steinkohlen-Schichten entwickelt. Ueberdiess verzeichnet Wolf in der Gegend südlich von Ledince einen kleinen Trachytstock.

3. Kreideformation. Nahe am Ostrand des Gebirges südlich von Peterwardein findet sich über der Steinkohlenformation eine ziemlich ausgebreitete Masse von mürben gelblichen Sandsteinen, die mit verschieden gefärbten Mergeln abwechseln und vom Leithakalk überlagert werden. Eine zweite weit kleinere Partie dieses Gesteines taucht im Aufriss des Donaubettes bei Szlankamen unter dem Leithakalk hervor. Bei dem gänzlichen Mangel aller weitern Anhaltspunkte muss es völlig zweifelhaft bleiben, ob die Formationsbestimmung als Kreide richtig sei oder nicht.

4. Neogenformation. Nicht mehr einseitig im Norden, sondern ringsum concentrisch ist nun der Kern des Peterwardeiner Gebirges von den jüngeren Neogenschichten, die sich wieder in die drei Abtheilungen *a)* des marinen Leithakalkes, *b)* der sarmatischen Mergel und *c)* der Congerien- und Süsswasser-Schichten gliedern, umgeben. Bei Peterwardein selbst erhebt sich aus den letzteren nochmals eine Kuppe von massigem Serpentin.

V. Die Gebilde des Tieflandes.

Bei der Durchführung der Uebersichtsaufnahmen musste sich naturgemäss die Hauptaufgabe unserer Geologen zunächst dem Studium der gebirgigen Landestheile zuwenden; bezüglich des Tieflandes wurden eben nur gelegentlich hie und da einzelne Beobachtungen gesammelt. Aber weniger vielleicht noch als im Gebirge ist es hier möglich, auf flüchtigen Touren einen annähernd richtigen Ueberblick der geologischen

Verhältnisse zu gewinnen, da einerseits die gewöhnliche Bedeckung des Untergrundes, anderseits der Mangel in die Augen fallender orographischer Merkmale einen solchen wesentlich erschweren.

Speciellere Untersuchungen, wie sie uns aus einigen wenig ausgedehnten Districten vorliegen, so aus dem nördlichen Theile des Tieflandes in den Umgebungen von Tokaj gegen Debreczin zu, deren Detailaufnahme Herr H. Wolf durchführte, oder aus der Umgebung von Pest, die von den ungarischen Geologen genauer studirt wurde, lassen erkennen, dass sich im Untergrunde des ungarischen Tieflandes eine ziemliche Anzahl verschiedener Stufen der Diluvial- und Alluvialperiode wird unterscheiden lassen; auf unserer Uebersichtskarte aber musste ich mich darauf beschränken, nur in grossen Zügen die hauptsächlich durch Flugsand, dann die durch Löss gebildeten Landstriche von jenen Gebieten zu sondern, die im strengeren Sinne des Wortes als Ebene bezeichnet werden können. Vielfach lagen hierbei zur Abgrenzung keine anderen Anhaltspunkte vor, als jene, welche die so sorgfältig ausgeführte Terrainzeichnung der Scheda'schen Karte der österr. Monarchie darbietet.

Rings an den Rändern der Gebirge verflacht in der Regel das Terrain ganz allmählig mehr und mehr gegen die mittleren Theile des Tieflandes. Meist ist es hier Löss, der in ungeheurer Verbreitung das niedere Hügelland bildet, aus dem aber nicht selten selbst bis zu grösseren Entfernungen vom Rande des eigentlichen Gebirges weg jüngere Tertiärschichten auftauchen.

Insbesondere bildet in dieser Weise der Löss ein flaches Hügelland darstellend, die grossen Landstrecken am rechten Donauufer bis an den Plattensee und das ungarische Mittelgebirge. Häufig geht er hier in Sand über, der dann in der Regel die tieferen Partien bildet. — Auch am Südrand des Matra- und Bükgebirges, am Westrand des siebenbürgischen Grenzgebirges, und rings um das Peterwardeiner Gebirge bildet Löss in typischer Entwicklung ausgebreitete Landstriche.

Die Diluvialgebilde dagegen, die sich dem Neogen des slavonischen Gebirges anschliessen, zeigen nach den Untersuchungen von Stur eine andere Zusammensetzung. Hier bilden vorwaltend Schotter und Sand bis zum Ufer der Drau hin reichende Terrassen, auf welchen wohl mitunter wenig mächtige Lehmpartien, aber kein eigentlicher Löss abgelagert sind.

In den weiter vom Gebirge entfernten Theilen des ungarischen Tieflandes fallen vor Allem die von niederen Rillen und Hügelzügen durchfurchten Gebiete ins Auge, welche von lockerem Sande gebildet werden. Die Hauptgebiete der Verbreitung des letzteren sind der Landrücken in Kumanien zwischen der Theiss und Donau, dann jener nordöstlich von Debreczin.

Einen anderen Charakter zeigen die zwischen der Donau und Theiss südlich von der Linie Szegedin-Zombor, dann östlich von der Theiss gelegenen, über das Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse emporragenden Landestheile. Ihr Untergrund wird meist durch mehr weniger bündigen Lehm oder Thon gebildet, in welchem man Land- und Süsswasserschnecken, beinahe durchgehends noch heute lebenden Arten angehörig, oft in grosser Menge findet. Sie sind auf unserer Karte mit dem Löss vereinigt, da eben die Durchführung weiter gehender Unterschiede vorläufig noch nicht möglich erschien.

Die Ueberschwemmungsgebiete der Flüsse, dann die auf den topographischen Karten als Sumpfland bezeichneten Strecken u. s. w. sind auf der Karte als Alluvium bezeichnet, und nur noch die Torfmoore abgesondert ausgeschieden.

Für eingehendere Nachrichten über die geologische Zusammensetzung der ungarischen Ebene muss ich hier auf die Zusammenstellung von Herrn H. Wolf (Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1867, p. 517) verweisen, in welcher alle früheren Erjahrungen und Arbeiten benützt sind. Ich will aus derselben nur noch die Thatsache anführen, dass Bohrungen nur nahe am Rande gegen die Gebirge zu unter den Diluvialschichten noch jüngere Tertiärgebilde constatirten, während Bohrungen mehr in den mittleren Theilen, wie namentlich die in Debreczin, die freilich kaum über 50 Klft. Tiefe erreichten, die Thon- und Sandgebilde mit Land- und Süsswasserschnecken, die Wolf als Driftlehm bezeichnet, noch nicht durchsunken haben.

Von hohem geologischem Interesse und vielleicht auch practischer Bedeutung kann das, wie uns mitgetheilt wurde, demnächst ins Werk zu setzende Vorhaben der königl. ungarischen Regierung, die Ebene durch wirkliche Tiefbohrungen einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, werden.

Inhalt.

II. Geologischer Durchschnitt durch Südafrica.

Briefliche Mittheilung an Herrn Fr. v. Hauer.

Von Carl Ludolf Griesbach.

(Hiezu Tafel XIX.)

Beigeschlossen sende ich Ihnen einen geologischen Durchschnitt, der Ihnen einstweilen verdeutlichen wird, was ich im Stande war in Africa zu sehen.

Da unser Schiff der „Petermann" nicht kam, hatten wir Zeit zu geologischen Arbeiten und Reisen in der alten Colonie und den anstossenden Gebieten. Zuerst ging ich von Capetown über Baines Kloof, Mitschells Pass, Hottentot Kloof, Karov Port in die Grosse Karov und erhielt auf diese Weise einen geologischen Durchschnitt. Eine ähnliche Reise machte ich von Port Elisabeth aus. Die längste Zeit konnte ich auf Port Natal verwenden, von welcher Colonie ich wirklich eine geologische Karte fertig brachte. Desgleichen vollendete ich einen guten Theil von Zululand und ganz Kaffrraia proper. In Kaffraria war es, wo ich die Guathlamba (Drakens-Berge)-Kette und die Jusiswa Mountains mit ihren Erzlagerstätten untersuchen konnte.

Nach Beendigung Natals machte ich eine Reise längs der ganzen Ostküste Africas. Zuerst sah ich Delepoa Bay (portugiesisch), wo ich eine mit vielen Mühsalen und Schwierigkeiten verbundene Landreise machte. Etwa 40 Meilen oberhalb der Mündung des (wie ihn Petermann nennt) Manakusi Rivers, wie er aber wirklich heisst, Maraquino River (Vater aller Flüsse), ging ich in einem offenen Canoe stromaufwärts. — Durch das Leben in den Sumpfgegenden erhielt ich das Fieber, welches mich in sehr gefährliche Lage brachte.

In Juhambane erholte ich mich etwas, nahm regelmässig Arsenik in starken Dosen. Darauf sah ich weiter nördlich die Bazaruto-Inseln, die Cónvictstation Chiloane und endlich das alte Sofálla. Von Guillimane aus machte ich eine Reise in das Innere mit Instrumenten etc. wohl versorgt.

Trotzdem, dass ich den ärgsten Strapazen ausgesetzt war, bekam ich das Fieber bloss schwach und war es nicht heftig genug, um mich von der Arbeit abzuhalten. Ich nahm geographische Positionen in Juterre, Maruru und Schupanag etc. und vollendete eine genaue Flusskarte des Guillimane von der Mündung bis in den Zambegi. Den Zambegi betrat ich eben zur Zeit der grossen Fluth, wenn der NO.-Mousoon in den SW.-Mousoon schifft. Er war bei Schupanga — 120 Meilen aufwärts — 8 Meilen breit! Man braucht einen vollen Tag um von einem Ufer auf das andere zu kommen.

Ich besuchte noch den Mecusa River, wo die vielen Sklaven ausgeführt werden.

Der Durchschnitt von Durban nach den Freistaaten-Hochebenen gibt Ihnen ein Bild von der geologischen Zusammensetzung Südafricas. Sie sehen drei grosse Hochebenen, Terrassen und zwei Einsenkungen. Ueberall in den Aufbrüchen und Thälern zwischen Pinetown und Thornville sehen Sie alte Schichten emportauchen. Granite und Gneisse von allen Varietäten mit darauf ruhenden, in ganz Südafrica von Natal bis zum Tatin, steil 70—75 Grad aufgerichteten, von West bis Ost streichenden Glimmerschiefer, Thonschiefer und Talk und Chloritschiefermassen, die durch zahlreiche Quarzadern und Quarzlager unterbrochen sind. Diese alten Formationen führen ohne Unterschied in ganz Südafrica Gold; aber nirgends sah ich es in hinreichender Menge, um weisse Arbeiter zu ernähren.

Auf diesen ältesten Formationen liegen die meist ungestörten und horizontal liegenden Sandsteine mit den Schiefern als Liegendem des Tafelberges, die durch zahlreiche Petrefactenfunde genügend zum Theil als devonisch, zum Theil aber zur unteren Kohlenformation gehörend, erkannt wurden. Diese Sandsteine bilden das zweite grosse Plateau und erzeugen einen sehr armen, wenig productiven Lehmboden. Schöne Pässe führen über die steil abfallenden Tafelberge. Diese Tafelberg-Schichten, wie ich sie nenne, d. h. alle diese Schiefer, Sandsteine und Quarzite, die am Cap der guten Hoffnung den Tafelberg zusammensetzen, und eine etwa 25 bis 30 Meilen breite Zone parallel mit der Küste bilden, sind im wesentlichen durchwegs mariner Natur, höchst wahrscheinlich nach den Funden zu schliessen eine Küstenformation. Zwischen der Bildung dieser marinen Schichten und der Ablagerung der folgenden Formationen muss eine gänzliche Veränderung von Wasser und Land in Südafrica vorgegangen sein, denn wir sehen nicht allein Dislocation im Sandstein-Gebiet selbst, sondern sehen den Sandstein überlagert an vielen Stellen von einem colossalen Complex von Schichten, Sandsteinen und Schiefern, die einer Süsswasser- oder Landbildung ihren Ursprung verdanken.

Sowohl gegen die See hin (nach Osten fallend) sehen wir mächtig entwickelte Schichten, die im wesentlichen die grossen Ebenen der Freistaaten, Transvaal und die Kalahari-Wüste bilden, die sogenannten Karoo-Ebenen, deren Schichtencomplex am besten mit dem Namen Karoo-Formation bezeichnet wird.

Dessenungeachtet setzen die unteren Schichten derselben Formation auch die mächtigen Ketten der Guathlamba Mountains (Drakensberge) 10.000 und noch mehr Fuss hoch zusammen.

Ueber diese Formation werde ich Gelegenheit haben noch mehr sagen zu können, wenn ich erst meine Sammlung mehr studirt haben werde. Vorderhand genügt zu sagen, dass diese Formation, die auch den Namen Dycinodonformation geführt hat, von einigen der Kohlen-, von anderen der Triasformation zugerechnet wird. Wie dem auch sei, sie führt ausgedehnte Kohlenfelder, denen die Kohlen von Port Natal (Newcastle) und die Kohlen von Tette am Zambegi River angehören.

Die Kohlenflötze, die man neuerdings bei Tulbach in der Cap-Colonie gefunden hat, gehören einem unteren Niveau an, möglicherweise und deren Lepidodendren weisen beinahe sicher auf Steinkohlenformation.

Ein wichtiges Resultat meiner Excursionen ist die Thatsache, dass sich die wichtigsten Erzlagerstätten Südafricas, worunter ich hauptsächlich die Kupfer- und Bleivorkommen verstehe, immer in der Linie von Eruptivgesteinen halten, die die Grenze zwischen den Tafelberg-Schichten und der Karooformation bezeichnen. Wir haben zwei solche Linien, die beide sich vom Cap bis zum Zambegi, andererseits bis zur Walfischbay parallel zur Küste verhalten. Die zur See näher gelegenen Eruptivgesteine sind zur Grünsteingruppe gehörend, am meisten dem Trapp von Irland verwandt, die nach dem Innern liegenden mehr melaphyrartig, stellenweise Mandelsteine. Wo man diese „Grünsteine", wie ich sie alle auf der Karte bezeichne, durchsetzt, stösst man auf Gänge von Kupfererzen, meist Malachite, Kupferkiese, Pecherze etc., die durch Zerklüftung des Gesteines sehr dislocirt sind. Dasselbe gilt von einigen Vorkommen von Bleiglanz, wenig silberhaltig. Die „Grünsteine" selbst sind meistens, wo man eine Lagerung sehen kann, lagenförmig über den Sandstein hingebreitet.

Bloss an Orten, wo die Kupferformation ganz nahe dem Verschiffungsplatze liegt, lohnt es sich, sie abzubauen.

Der Transport ist zu theuer hier zu See, um weniger reiche Erze zu verschiffen. An Ort und Stelle kann das Erz nicht verhüttet werden, da kein Brennmaterial vorhanden oder wenigstens bis jetzt nicht bekannt ist.

In Natal würde eine Gewinnung der Kohlen ebensoviel kosten, als wenn dieselben von England kämen. Die Tonne bester Kohle kostet, in Newcastle verschifft, loco Schiff 7 S. bis 7 S. 6 D. (fl. 3·75 Ö. W.) und in Natal loco Steamer kostet sie 45 S. (d. i. fl. 22·5 Ö. W.), ja australische Kohle bekommt man sogar für 25 S.

Sehr interessant sind die Reste einer jurassischen Formation, welche wir an der Seeküste von SO.-Africa erhalten haben und welche zum grössten Theile bereits vom indischen Meere verschlungen ist. Auf den Süsswasserbildungen der Karooformation ruht an mehreren Stellen (Nitenhage bei Port Elisabeth und zwischen Umtamfuna und St. Johns River) eine marine Juraformation, welche mehrere hübsche Höhlen bildet. Ich brachte eine grosse Sammlung von Fossilien von dort, welche ich eben hier in London zu studiren im Begriffe bin.

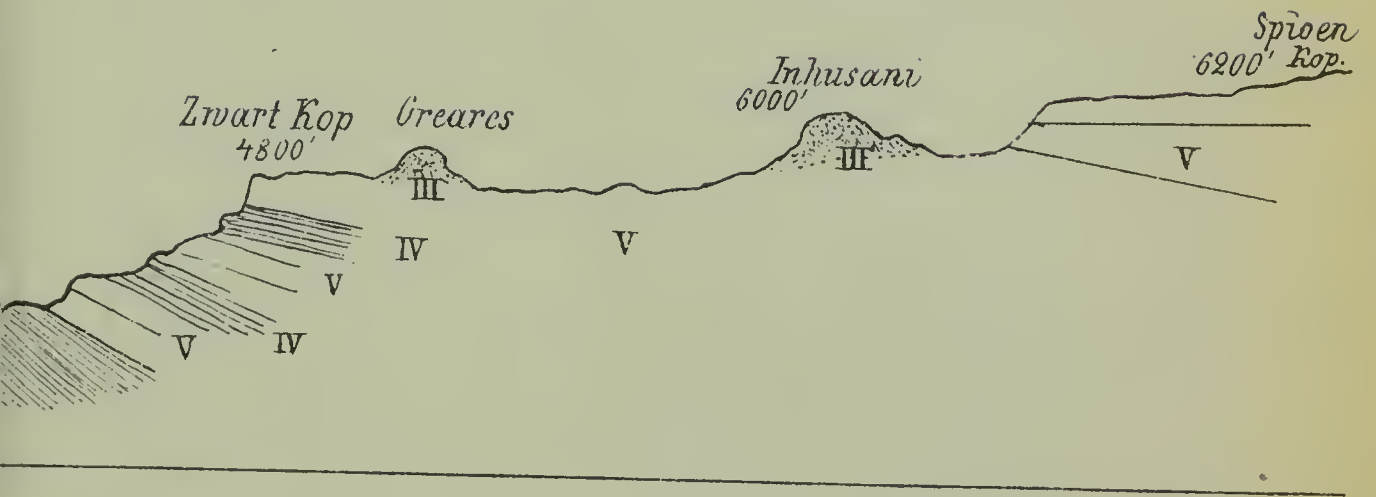
Es sind beinahe durchwegs neue Species, aber wundervoll in einem weichen Materiale erhalten. Ich vergass zu sagen, dass in Süd Lucia-Bay

(südlich von Delagra-Bay) dieselbe Formation ansteht. Tertiäre Schichten habe ich nirgends anstehen sehen, denn die Lehm- und Sandschichten an der Mündung des Zambegi mit Knochen von Büffel, Elephanten etc. und Steinwerkzeugen gehören einer ganz recenten Bildung an.

Anbei sende ich Ihnen einen Durchschnitt von Durban (Natal) bis in die Hochebene der Freistaaten, welcher sozusagen für einen jeden beliebigen Punkt von Südafrica gilt.

...ten von Ost nach West.

... III Grünsteine.






MUSEUM
D
NATURAL HISTORY

III. Ueber die Erzlagerstätte vom Schneeberg unweit Sterzing in Tirol.

Von Constantin Freiherrn v. Beust,

k. k. Ministerialrath.

Ein bergmännischer Ausflug, den ich im Herbst d. J. vom schönsten Wetter begünstigt, auf den zwischen Sterzing und dem Oetzthaler Ferner gelegenen Schneeberg zu unternehmen Gelegenheit hatte, gibt mir Veranlassung, über diesen interessanten Punkt eine kurze Mittheilung zu machen.

Bekanntlich ist derselbe der Sitz eines alten, in früheren Jahrhunderten stark betriebenen Bergbaues, über den sich in älteren Druckschriften, insbesondere in v. Moll's Jahrbüchern mehrfache Nachrichten finden; derselbe wurde auf silberarmen Bleiglanz betrieben und hat eine grosse Anzahl colossaler Halden hinterlassen, deren Auskuttung seit einer Reihe von Jahren das Material für eine kleine Erzeugung von Bleischliechen lieferte, welche in einigen einfachen Pochwerken dargestellt wurden.

Der Umstand, dass dieses Vorkommen, mit Ausnahme vielleicht der gegenwärtig noch auflässigen alten Bergbaue von Pflersch, das einzige in Tirol ist, von welchem möglicherweise ein bedeutendes Ausbringen von Bleierzen erwartet werden konnte, deren der Silberhüttenbetrieb in Brixlegg bei grösserer Ausdehnung dringend bedarf, verbunden mit dem Vorkommen sehr bedeutender Massen von Zinkblende, hat seit einigen Jahren Anlass gegeben, dem Schneeberger Bergbau eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden und zunächst durch Wiedereröffnung der alten Stollen, so wie neuerdings durch Anlegung einiger Tagebaue die Erzlagerstätte näher kennen zu lernen.

Wenn man von Sterzing aus das Thal aufwärts verfolgt, welches daselbst auf dem rechten Ufer der Eisack in diese einmündet, so gelangt man auf einem fast ebenen Wege in ungefähr 2½ Wegstunden bei Mareit an eine steil aufsteigende Terrasse, nach deren Ersteigung das Thal in einer Weglänge von ungefähr 2 Stunden wiederum mit äusserst geringem Gefälle über Ridnaun hinaus aufwärts verfolgt wird, bis man an eine zweite hohe und steile Terrasse kommt. Vom oberen Theil dieser letzteren zieht sich nun der Thalweg mit mässigem Gefälle aufwärts bis zur Lazager Alpe, von wo an das letzte steile Ansteigen beginnt. Man gelangt auf diese Weise nach etwa ¾stündigem Steigen an das Mundloch eines, von den Alten durch die vorstehende Bergkuppe getriebenen, etwas über 300 Klftr. langen Tunnels — des sogenannten Keindel — nach dessen Durchschreitung beim Austritt am anderen Ende die Aussicht auf den Hochgebirgskessel des Schneeberges sich öffnet, der mit seinen langgestreckten kahlen Felsenriffen, seinen grossartigen Berghalden, Berghäusern und Pochwerken

ein bergmännisches Bild im grossen Maassstabe vor Augen führt. Von dem nordostwärts gelegenen schwarzen Seespitz, dessen Scheitel mit einer prachtvollen, blendend weissen Marmorkrone bedeckt ist, zieht sich am nordwestlichen Abhange des Schneeberges ein tief eingeschnittenes Thal hinab, welches mit sehr beträchtlichem Gefälle dem oberen Theile des Passeierthales zueilt, um in südlicher Richtung über St. Leonhard bei Meran die Etsch zu erreichen.

Dieses Thal ist die Lebensader für den Schneeberger Bergbau; indem es denselben seiner ganzen Länge nach flankirt, vermag es in den zahlreichen Gefällen, welche in dem langen Lauf mit Leichtigkeit gewonnen werden können, eine Menge von Aufbereitungswerkstätten aufzunehmen, für deren Triebkraft der mächtige Erguss der von den Gebirgshöhen herabkommenden Wässer das nöthige Material liefert. An dem südöstlichen Gehänge dieses Thales sind auch die zahlreichen Stollen angesetzt, durch welche in verschiedenen Horizonten die Erzlagerstätte in einer bedeutenden Längenerstreckung erschlossen ist.

Der Horizont des tiefsten Stollens befindet sich 220 Klftr. unter dem obersten Stollen und unterhalb desselben ist ein jäher Absturz von mehreren 100 Klaftern, so dass die Möglichkeit einer sehr tiefen Aufschliessung der Erzlagerstätte mit verhältnissmässig geringen Mitteln gegeben ist.

Die Höhe des Schneeberges wird auf der Karte des montanistischen Vereines für Tirol zu 5596 Fuss angegeben. Diese Angabe bezieht sich wahrscheinlich auf das Berghaus, welches am Abhange des Berges liegt und von welchem aus das Gehänge bis zum Scheitel des Bergrückens noch beträchtlich ansteigt, so dass dieser letztere jedenfalls nahe 7000 Fuss Meereshöhe haben dürfte.

Der geologische Charakter dieser ganzen Gegend zeigt überall eine grosse Einförmigkeit. Auf dem ganzen Wege von Sterzing bis auf den Schneeberg findet man nichts als Glimmerschiefer. Sehr ausgezeichnet ist darin auf dem Schneeberge das Vorkommen ziemlich grosser Granaten, so dass die ausgewitterten Schieferplatten oftmals das Ansehen haben als seien sie mit einer Menge grosser Nägel beschlagen.

Die Schichten des Glimmerschiefers streichen aus SW. in NO. mit nordwestlichem Fällen unter einem Winkel von etwa 40 Graden.

Die Erzlagerstätte des Schneeberges zeigt in der Hauptsache, sowohl was ihre Stellung zum Nebengestein als den Charakter ihrer Ausfüllung betrifft, das Ansehen eines regelmässigen Erzlagers; ihr Streichen und Fallen ist im Grossen wenigstens den Schieferschichten parallel und die Erzfüllung ist ein compactes Gemenge von Schwefelmetallen, worunter vor Allem die Zinkblende, demnächst aber der Bleiglanz vorwaltet.

Untergeordnet und wie es scheint mehr nur auf einzelne Punkte beschränkt, erscheinen Kupfer und Schwefelkies. In den ärmeren Blendschliechen hat Herr Bergrath Patera Magneteisenstein gefunden. Von nicht metallischen Mineralien findet sich in der Erzlagerstätte bisweilen Ankerit, Eisenspath und Amianth; auch Granat kommt bisweilen in dem Erzgemenge vor.

Die Zinkblende ist braun bis schwarz von Farbe und zeigt in den reinen Abänderungen einen Zinkgehalt bis zu 56%. Ihr Aggregatzustand wechselt vom Grossblättrigen bis zum dichten; in diesem letzteren Zustande erscheint sie meistens mit Bleiglanz innig gemengt, aber sehr häu-

fig ist auch das Vorkommen in grossen, derben Massen, wie die sehr zahlreichen Haldenstücke beweisen, an denen sich kaum eine Spur eines fremden Minerals findet.

Der Bleiglanz hat bei einem Bleigehalt von 60% einen Silbergehalt von ungefähr 0·07 Münzpfund, aber dieses Silber enthält nach den Untersuchungen des Herrn Bergrathes Patera 1% Gold.

Was man bis jetzt in den alten Grubenanständen und in den neu eröffneten Tagbauen von Bleiglanz gefunden hat, ist meist feinkörnig bis dicht und, wie bereits bemerkt, in der Regel mit Zinkblende innig gemengt; es kommen aber auch Trümmer von einem mehr grossblättrigen Bleiglanz vor und man kann nicht zweifeln, dass derselbe in den Erzmitteln, welche die Alten bebaut haben, vorgeherrscht haben müsse. Diess geht daraus hervor, dass diejenigen grossen Massen, welche gegenwärtig mit grossem Gewinne abgebaut werden können, den Alten offenbar zu gering gewesen sind und dass in Folge dessen ihre Abbaue die Gestalt mäandrisch gewundener Räume zeigen, welche theils dem Fallen der Erzlagerstätte folgen, theils dieselbe in diagonaler Richtung durchziehen. Es scheint demnach, das Vorkommen der reicheren Erzmittel ein solches gewesen zu sein, welches man als „säulenformig“ bezeichnen kann.

Die grossartige Bedeutung der Schneeberger Erzlagerstätte liegt in ihren räumlichen Verhältnissen.

Bereits früher hatte ich Gelegenheit zu bemerken, wie dieselbe der Fallrichtung nach in einer ungewöhnlich grossen Erstreckung bekannt und aufgeschlossen sei. Im Streichen ist sie auf einer Länge von 900 Klftr. vom Kaindl bis zum Seemoospochwerk durch 10 Ausbisse und 6 unterirdische Aufschlüsse bekannt; aber es lässt sich kaum bezweifeln, dass sie, wenn vielleicht nicht ohne alle Unterbrechung, bis zu den, in der Luftlinie 2 Meilen entfernten alten Bergbauen von Pflersch in nordöstlicher Richtung fortsetze, welche auf Lagerstätten ganz ähnlicher Art betrieben worden sein müssen, wie die alten Nachrichten, ebensowohl als die noch vorhandenen Halden bezeugen, wenn auch der örtliche Charakter vielleicht ein etwas verschiedener und namentlich die Mächtigkeit nicht so colossal gewesen sein sollte, wie am Schneeberg. Auch zwischen beiden Endpunkten sind Ausbisse und Spuren alten Bergbaues bekannt, wo aber der Schwefelkies in der Erzmasse mehr vorgewaltet zu haben scheint; für das Fortsetzen der Lagerstätte in südwestlicher Richtung liegen Anhaltspunkte bis jetzt nicht vor, doch darf dasselbe wohl mit Recht vermuthet werden, da kein Grund abzusehen ist, weshalb die Lagerstätte hier plötzlich mit voller Mächtigkeit ihr Ende erreichen sollte.

Was nun die Mächtigkeit betrifft, so liegen darüber bis jetzt folgende Nachweisungen vor:

In den 3 bis jetzt eröffneten Tagbauen wechselt die Mächtigkeit von 2 bis 4·5 Klftr. und an den 6 Punkten, wo die Lagerstätte in der Grube wieder zugänglich gemacht worden, von 2 bis 5 Klftr. Da nun, wie früher bemerkt, die ganze Mächtigkeit in der Regel nur von dem Erzgemenge erfüllt wird, so ergibt sich für die Totalität der Lagerstätte innerhalb der Grenzen, in denen sie bis jetzt bekannt ist, eine in der That ganz colossale Erzmenge.

Nach dem bisherigen Ergebniss der Tagbaue kann man rechnen, dass 1 Cubikklftr. anstehende Lagermasse gibt: 25 Ctr. Stuffblende

mit etwa 50% Zink 75 Ctr. Blendschliech mit etwa 40% Zink, 10 Ctr Bleischliech mit etwa 60% Blei.

Bei einem Einlösungspreise von 1·5 fl. für die Stuffblende, 1·2 fl. für den Blendschliech und 7·5 fl. für den silberhaltigen Bleischleich repräsentirt dies einen Werth von beiläufig 200 fl. pro Cubikklftr., wovon allerdings der Transport bis Brixlegg, auch nach Ausführung der für eine grosse Erzlieferung unerlässlich nothwendigen, übrigens aber nicht schwierigen Wegcorrection gegen 50. fl. absorbiren wird. Bei einer mittleren Mächtigkeit von nur 1·5 Klftr. ergibt sich demnach für die bekannte Lagerfläche von beiläufig 270.000 Quadratkl. ein Erzwerth von 80 Millionen Gulden.

Es versteht sich von selbst, dass diese Ziffer bei den verhältnissmässig doch noch sehr beschränkten Aufschlüssen nicht verbürgt werden kann, ja es muss bemerkt werden, dass in den vorhandenen alten Gedenkbüchern die Lagerstätte auf dem tiefsten Stollen als fest, schmal und blendig angegeben wird; indessen ist es doch bekannt, dass trotzdem von diesem tiefsten Punkte eine Erzförderung stattgefunden hat, welche zu damaliger Zeit nur in Bleierzen bestehen konnte. Im übrigen lässt sich kaum annehmen, dass bei einer Lagerstätte dieser Art, welche in ihrem ganzen Auftreten eine grosse Regelmässigkeit zeigt, auf grössere Entfernungen eine wesentliche Verschmälerung eintreten sollte; auch darf nicht unbemerkt bleiben, dass die obige Werthschätzung lediglich die ärmeren Erzmittel, welche von den Vorfahren nicht beachtet worden sind, als Grundlage annimmt, und reichere Punkte, wie sie zweifellos innerhalb der gesammten Erzmasse anstehen mögen, völlig ausser Betracht lässt.

Unter allen Umständen verdient die Erzlagerstätte vom Schneeberg als eine der grossartigsten bezeichnet zu werden, die man sehen kann, und schon in dieser Beziehung muss der Besuch jenes Punktes lebhaft empfohlen werden.

Dabei liegen die Ursachen, wesshalb der Bergbau am Schneeberge in früheren Zeiten nicht zu einer dauernden Blüthe hat gelangen können — obwohl derselbe zeitweilig eine nicht zu unterschätzende Bedeutung gehabt hat — so klar vor, dass man nicht einen Augenblick darüber im Zweifel sein kann, es sei erst jetzt der Zeitpunkt gekommen, um jenen schlummernden Riesen zu wecken und wahrhaft grossartige Resultate in dem abgelegenen Hochgebirgskessel zu erzielen.

Drei Faktoren sind es, auf denen die Möglichkeit, aber auch die Sicherheit solcher Erfolge beruht: die hohe Vervollkommnung der Aufbereitungsmanipulation, — die Verhüttung der Blende auf Zink, — die Verwohlfeilerung des Transportes.

Man braucht sich nur zu erinnern, dass das relative Verhältniss der Zinkblende zum Bleiglanz auf dem Schneeberge = 10 : 1 ist, und dass beiderlei Erze in einem sehr innigen Gemenge mit einander vorkommen, um es begreiflich zu finden, dass ohne eine sehr weit fortgeschrittene Aufbereitung und ohne Verwerthung der Zinkblende an einen erfolgreichen Betrieb eigentlich gar nicht zu denken sein würde; ja es spricht umgekehrt für den natürlichen Reichthum dieses Bergbaues, dass derselbe zu einer Zeit, wo die Aufbereitung noch ganz in der Kindheit lag und die Zinkblende völlig werthlos war, dennoch in grossem Maasstabe lange Zeit betrieben werden konnte und zwar unter solchen klimatischen Verhältnissen, welche selbst einem reichen Bergbau Grenzen setzen. Auch jetzt

noch würde eine rationelle und vollständige Ausbeutung der Lagerstätte nicht erreichbar sein, wäre nicht durch die Brennerbahn die Möglichkeit geboten, grosse Erzmassen von Sterzing aus für den achten Theil des früheren Frachtsatzes nach Brixlegg zu bringen, wo die Kohlen von Häring und eventuell selbst diejenigen von Miesbach die Entwicklung einer grossartigen Zinkhütten-Industrie gestatten, mit deren Grundlegung man eben jetzt beschäftigt ist. Es wird wenn anders die erforderlichen Geldmittel zur Verfügung stehen, hoffentlich nur weniger Jahre bedürfen um dem altberühmten Bergwerkslande Tirol einen ehrenvollen Platz unter den zinkproducirenden Ländern der Gegenwart zu sichern.

Es sei mir gestattet, über die geologische Stellung der Schneeberger Erzlagerstätte noch wenige Worte beizufügen. In meinem Geburtslande Sachsen befinden sich in dem Glimmerschiefer des Obererzgebirges, besonders in den Umgebungen von Schwarzenberg, zahlreiche Lager von Schwefelmetallen, welche von Freiesleben in seinen geognostischen Arbeiten, besonders in oryktographischer Beziehung, sehr vollständig beschrieben worden sind. Der Umstand, dass die Ausfüllung dieser Lager in den meisten Fällen nicht blos aus Erzen besteht, sondern dass vielmehr ein dichtes dioritisches oder aphanitartiges Gestein, bisweilen mit krystallinischem Kalkstein und Magneteisenstein verbunden, ihre Hauptmasse bildet, in welcher die Erze imprägnirt sind, dieser Umstand mag Ursache sein, dass der mineralogische Habitus jener Lager ein ziemlich zusammengesetzter ist, und mancherlei Mineralien, besonders Silicate in krystallinischer Form darin auftreten. Wo dagegen jene Erzträger fehlen und die Erze einfach zwischen den Schichten des Glimmerschiefers liegen, ist das Ansehen ganz das nämliche wie es die Erzlager im Glimmerschiefer anderwärts zeigen.

Es ist auf jenen Lagern, welche auch jenseits der Landesgränze in dem benachbarten böhmischen Erzgebirge auftreten, von alten Zeiten her an vielen Punkten gebaut worden auf silberhaltigen Bleiglanz, Kupfer und Schwefelkies, neuerdings auf Zinkblende, welche an manchen Punkten in bedeutender Menge vorkommt; indessen haben diese Bergbaue niemals eine grössere Bedeutung zu erlangen vermocht.

Vor vielen Jahren schon war es mir aufgefallen, dass diese Erzlager in der Hauptsache da anfangen wo die so zahlreichen und zum Theil sehr bedeutenden Erzgänge ähnlicher Zusammensetzung, welche die Haupterzmasse der Freiberger Gegend führen, nicht mehr zu finden sind und umgekehrt; es scheint mir, als ob das, was in dem grauen Gneisse von Freiberg als Gang auftritt und in dem rothen Gneisse des Erzgebirges gänzlich fehlt, im Glimmerschiefer als Lager sich wiederfindet.

Für ein wesentlich jüngeres Alter dieser Lagerstätten im Vergleich zu der Bildungszeit des sie umschliessenden Glimmerschiefers habe ich einen directen Beweis nicht aufzufinden vermocht, obwohl es nicht an Beispielen fehlt, wo Abweichungen von dem Parallelismus der Lagermasse mit den Schieferschichten vorkommen.

Es war mir desshalb von hohem Interesse als ich im vorigen Jahre Gelegenheit fand, die Vermuthung begründen zu können, dass die ihrer Zusammensetzung nach sehr ähnlichen Lagerstätten von Rodna in Siebenbürgen, welche bis dahin als Lager gegolten hatten, jünger als die dortigen Trachytdurchbrüche seien, und eine grosse Genugthuung hat es mir

gewährt, dass Herr Pošepny in Folge sehr eingehender und anhaltender Studien über diese Lagerstätten zu derselben Ansicht gelangt ist, welche ich auf Grund der aufmerksamen Beobachtung einiger Haldenstücke als wahrscheinlich ausgesprochen hatte. Auch die Untersuchungen des Herrn Bergrathes Stur über ähnliche Lagerstätten in anderen Gegenden Siebenbürgens haben, so viel ich weiss, zu ganz ähnlichen Resultaten geführt.

Wenden wir uns jetzt zurück zu den Erzlagerstätten des Schneeberges und von Pflersch in Tirol, so kann wohl kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass ihre Entstehungsweise die nämliche gewesen sein möge wie diejenige solcher Lagerstätten, welche anderwärts in ganz ähnlicher Erscheinung angetroffen werden, dass sie daher Lagergänge, oder deutlicher gesagt, Pseudolager seien, deren Ausfüllung das Resultat eines späteren Eindringens der sie constituirenden Erzmassen ist.

Wenn hiernach der Umstand, ob solche Erzdepots in Gestalt von Gängen oder von Lagern erscheinen, lediglich von der Beschaffenheit des sie umschliessenden Nebengesteines abhängig zu sein scheint, so dürfte diese Erklärungsweise in der Gebirgsbeschaffenheit von Tirol eine auffallende Bestätigung finden. Wo überall beträchtlich entwickelte Erzgangniederlagen bekannt sind, da findet sich auch immer ein für die Spaltenbildung vorzüglich geeignetes Nebengestein; ich erinnere an die grauen Gneisse von Freiberg, an die Grünsteintrachyte von Ungarn und Siebenbürgen, an die Grauwacken von Přibram, vom Oberharz und von den Rheingegenden. Tirol besitzt solche Gesteine nicht, und deshalb ist auch mit Ausnahme der kleinen Gangniederlage von Klausen und vielleicht einiger jetzt auflässiger benachbarter Punkte, wo der Einfluss der Diorite und der rothen Porphyre metamorphische Schiefer erzeugt haben mag, welche für die Spaltenbildung geeignet waren, von Erzgängen innerhalb des grossen Gebirgsmassivs im Innern des Landes nichts bekannt; die Erze sind gezwungen gewesen, zwischen den Schichten des für die Gangspaltung sehr ungünstigen Glimmerschiefers sich abzulagern, und was daher anderwärts hauptsächlich oder ausschliesslich in Gestalt von Erzgängen auftritt, das erscheint hier in Form von Erzlagern.

Vielleicht dürfte hierin ein Erklärungsgrund für die ungewöhnliche Mächtigkeit der Erzlagerstätte am Schneeberg gefunden werden. Weshalb gerade hier eine so bedeutende Erzentwicklung stattgefunden hat, lässt sich zur Zeit wenigstens freilich nicht bestimmen; dass aber wenn einmal die Umstände günstig dafür waren, unter solchen Verhältnissen eine ungewöhnlich starke Ablagerung von Erzen stattfinden konnte, erscheint begreiflich. Eben deshalb kann man es nur gerechtfertigt finden, wenn diesem Vorkommen auch eine besondere Bedeutung beigelegt wird. Die Schwierigkeiten, welche aus der isolirten Höhenlage jenes Punktes für den Betrieb in klimatischer Beziehung und in Betreff der Transportverhältnisse erwachsen, sind erheblich, aber keineswegs unüberwindlich, und wenn man nur die Resultate fest im Auge hält, welche aus einer den grossen Dimensionenen jener Erzniederlage entsprechenden kräftigen Angriffsweise nothwendig hervorgehen müssen, so wird auch die Hoffnung nicht getäuscht werden, daselbst einen Bergbau entstehen zu sehen, welcher in Hinsicht auf Bedeutung und Nachhalt sich anderen grossen Montanwerken würdig an die Seite zu stellen vermag.

IV. Ueber den Dimorphismus in der Geologie der Erzlagerstätten.

Von Constantin Freiherrn v. Beust,

k. k. Ministerialrath.

Als vor ungefähr 50 Jahren zuerst die Beobachtung gemacht wurde, dass der Schwefel in den Gestalten verschiedener Krystallsysteme erscheinen könne, wurde diese Thatsache als eine vereinzelt dastehende Anomalie betrachtet; allmählig häuften sich die Beispiele ähnlicher Art, und man gelangte auf diese Weise nach und nach zur Anerkennung eines allgemeinen Gesetzes, welches unter dem Namen des Dimorphismus bekannt ist. Aber während man auf dem Gebiete der Mineralogie bereitwillig anerkannte, dass eine und dieselbe, einfache oder zusammengesetzte Substanz je nach den bei ihrer Bildung thätigen Umständen ganz verschiedene Formen annehmen kann, scheint man sich theilweise wenigstens noch immer dagegen zu sträuben, diese Gesetze im Bereiche der Geologie, insbesondere für die Erzlagerstätten, als die Aggregate verschiedener Mineralkörper, anzuerkennen, obwohl die Erscheinungen dieser Art hier ebenso häufig als leicht erklärbar sind.

Es ist jetzt ziemlich ein halbes Jahrhundert verflossen, seit dem in dem Ahnegraben auf dem Habichtswalde bei Cassel regelmässige Lager von Basalt mit Olivin-Krystallen zwischen den Schichten des Muschelkalks beobachtet wurden. Die Sache machte damals viel Aufsehen, aber Niemand, der überhaupt eine klare Auffassung von dem Verhältniss des Basaltes zu den sedimentären Gebirgsmassen hatte, mochte daran zweifeln, dass jene Lager nichts anderes seien als abweichende Formen von den ganggartigen Durchbrechungen des Basaltes, wodurch jene Gegenden von Hessen eine so grosse geologische Berühmtheit erlangt haben.

Seitdem haben die Beispiele dieser Art an den verschiedensten Eruptivgesteinen, insbesondere an den Basalten, Melaphyren, Dioriten und Porphyren sich in solcher Weise gehäuft, dass Niemand im mindesten erstaunt darüber ist, diese Gesteine innerhalb des nämlichen Sedimentärgesteines einmal als Gänge, einmal als Lager zu finden. Sicherlich wird es Niemanden einfallen, einen Melaphyr, welcher in der normalsten Regelmässigkeit zwischen den Schichten eines Sedimentärgesteines eingelagert gefunden wird, desshalb für etwas anderes zu halten und ihm einen völlig anderen Ursprung zuzuschreiben als dem gleichartigen Melaphyr, welcher an anderen Stellen das nämliche Sedimentärgestein gangartig durchbricht. Am allerwenigsten denkt man daran, wegen dieser verschiedenen Formen des Auftretens, mit denen ja auch ein verschiedener Gesteinhabitus verbunden sein kann und in manchen Fällen wirklich verbunden ist, jene

eruptiven Gesteine nach Lagern, Gängen, Stöcken etc. classificiren zu wollen, sondern man betrachtet alle diese Lagerstätten eben nur als verschiedene Erscheinungen einer und derselben Sache.

Wie kommt es nun, dass man dem Scheiterhaufen der Inquisition zu verfallen befürchten muss, wenn man dieses ganz einfache naturgemässe Princip auf die Erzlagerstätten anwenden will, bei denen die Natur doch schwerlich eine Ausnahme von ihren allgemeinen Gesetzen gemacht haben wird? Es scheint mir in der That wichtig, diese Frage einmal ernstlich zu besprechen, weil sie allerdings von grossem Einfluss auf bergmännische Beurtheilungen ist und weil es mich bedünken will, als ob man gerade in Oesterreich, dessen Bergbau mir gegenwärtig am Nächsten liegt, noch mit grosser Zähigkeit an Unterscheidungen und Begriffen festhielte, über die man sich anderwärts wohl kaum noch viel Kummer macht.

Es muss aber, um in der Sache einen klaren Standpunkt zu gewinnen unumwunden heraus gesagt werden: „die strenge Systematik, welche durch Werner in die Lehre von den Erzlagerstätten eingeführt worden ist, hat der wirklichen Ausbildung dieser Lehre schweren Schaden gethan“.

Es hat mich oft überrascht, wieviel naturgemässer die bergmännischen Beschreibungen aus älteren Zeiten sind als viele gelehrten Abhandlungen aus späterer Zeit, dort sind es Bilder mit frischen, lebendigen Farben, und man erkennt das Bestreben, die Natur zu schildern wie sie eben ist; hier tritt dagegen das Streben in den Vordergrund, die Natur in die Fächer einzureihen, die man sich für sie zurechtgelegt hat.

Wenn ich von Werner gesprochen habe, so würde ich, wenn mir auch nicht als langjähriger sächsischer Bergmann die Ehrenpflicht obläge, seinen Namen nur mit besonderer Hochachtung zu nennen, schon aus wissenschaftlicher Pietät gegen ihn keine Anklage erheben mögen; aber wer wird den grossen Stifter einer Religion verantwortlich machen wollen für die unfruchtbaren dogmatischen Zänkereien, durch welche seine Nachfolger nur zu oft das Werk des Meisters in Schatten stellen?

Systematik ist, wie aller Formalismus im Leben, ein nothwendiges Uebel; seine Berechtigung hat es in der Unvollkommenheit der menschlichen Auffassung. Wer im Stande wäre mit einem einzigen klaren Blick ein ganzes Gebiet des Wissens zu übersehen, für den wäre jedes System das überflüssigste Ding von der Welt. Wenn man nun hauptsächlich nach Werners Vorgange sich bemüht hat eine systematische Classificirung in die mannichfaltigen Erscheinungen der Erzlagerstätten einzuführen, so war und ist dies ein ganz verdienstliches Streben, um dem Anfänger das Studium zu erleichtern; denn es ist vielleicht besser, dass dieser theilweise selbst unrichtige Unterscheidungen macht, als dass er ohne allen Leitfaden in dem Chaos der Erscheinungen umherirrt; aber wo es auf tiefere Begründung des innern Wesens der Dinge ankommt, darf den angenommenen formellen Unterscheidungen nur insoweit noch eine Berechtigung zuerkannt werden, als dieselben mit der erweiterten Erkenntniss der materiellen Verhältnisse nicht in Widerspruch treten.

Man pflegt zum Theil heute noch einen grossen Werth zu legen auf die Unterscheidung zwischen Erzgängen und Erzlagern, und es werden dabei die ersteren als ein fremdartiges Element in dem Gebirge, worin sie aufsetzen, angesehen, während man in den letzteren ein integrirendes Glied des Gebirges selbst zu erblicken gewohnt ist.

Wenn man den Begriff eines Erzlagers so auffasst, dass dasselbe den Gesteinsschichten parallel und von einem anderen Aggregatzustande ist als viele (keineswegs alle) Erzgänge ähnlicher Zusammensetzung, so liegt darin auch heute noch ein vollkommen begründetes Unterscheidungsmerkmal; wenn man aber aus dieser Verschiedenheit der äusseren Erscheinung auf einen der Zeit nach völlig verschiedenen Ursprung schliesst, so verfällt man damit wahrscheinlich in einen grossen Irrthum, indem vielmehr Erzgänge und Erzlager in den allermeisten Fällen gewiss nur verschiedene Erscheinungsformen einer und derselben Sache sind. Wenn diese Auffassung vielleicht befremdlich und ketzerisch erscheinen sollte, so dürfte man sich bei näherer Betrachtung wohl überzeugen, dass sie den fundamentalen Grundlehren der Geologie besser entspricht, als diejenige Vorstellung, welche man ursprünglich mit der Idee von einem Erzlager verband und grossentheils wohl heute noch verbindet.

Die erste Frage bleibt immer die:

„Wo sind die Erze hergekommen?“ Dass es zu keiner Zeit Metallsolutionen geregnet haben könne (d. h. dass man den uranfänglichen Sitz der Metalle nicht in der Atmosphäre, im Gegensatz zum festen Erdkörper zu suchen habe) darüber wird eine Meinungsverschiedenheit wohl nicht obwalten; es bleibt also bei irgend einem Erzvorkommen immer nur die Alternative, den Ursprung desselben entweder innerhalb des Gebirges zu suchen, worin es sich befindet, oder unterhalb desselben, also der alte Streit zwischen Secretion und Ascension im weitesten Sinne. Die erstere Ansicht hat, unter verschiedenen Formen, bekanntlich zu allen Zeiten Anhänger gehabt, und es haben sich unter denselben sehr geistreiche und verdiente Männer befunden. Mag man indessen für diese Theorie noch so viel Gründe ins Feld führen, so bezweifle ich doch sehr, dass es jemals gelingen wird, einem Erzbergmann, der die Dinge in der Natur und nicht blos in Handstücken einer Mineraliensammlung kennen gelernt hat, begreiflich zu machen wie innerhalb völlig frischen, unzersetzten Gesteins, welches in seiner Zusammensetzung auch nicht ein Atom von Erzen zeigt, beträchtliche Erzmassen durch Auslaugung und nachherige Concentration sich gebildet haben sollen. Die Sache wäre allenfalls denkbar bei einem ursprünglich auf neptunischem Wege gebildeten Gestein, welches einem Auslaugungsprocess zum besten einer in seinem Innern stattgefundenen Erzconcentration unterworfen gewesen und darauf durch metamorphosirende Wirkung in ein krystallinisches Gestein umgeändert worden wäre; wie aber soll man sich die Bildung mächtiger und ausgebreiteter Massen von Bleiglanz und Zinkblende in einem völlig frischen, unzersetzten Kalkgebirge auf dem Wege der Auslaugung erklären? oder wie kommt es, dass krystallinische Gesteine, wie z. B. Glimmerschiefer, welche nicht selten Erzlager enthalten und bei denen man vielleicht an einen Vorgang, wie er oben angedeutet wurde, denken könnte, in sehr weiten Bereichen, wo keine Erzlager darin enthalten sind, ebenso wenig Spuren von Erzlagern zeigen, als da wo die Erzlager in ihnen auftreten? Ueberdies aber ist der Metamorphismus solcher krystallinischer Gesteine, welche Erzlager enthalten, keineswegs überall unzweifelhaft. Nun lässt man freilich die Erzauslaugung wohl auch in unbekannten Tiefen vor sich gehen; aber läuft dies in Bezug auf die

Frage: aus welchem Horizont die Erze kommen? am Ende nicht auf ein reines Wortspiel hinaus? denn ob nun die Erze einem unbekannten, vielleicht 20 oder 25.000 F. tiefliegendem Gestein oder aber einem metallischen Herde entnommen werden, ist in Ansehung jener Frage doch in der That sehr gleichgültig. Wenn man also die Erzbildung auf dem Wege der Auslaugung und Concentration innerhalb eines gewissen Gesteins nicht absolut für unmöglich erklären kann, so werden doch gewiss nur sehr wenige Erzbildungen auf einen solchen Ursprung zurückzuführen sein, und man wird sich immer genöthigt sehen, seine Zuflucht zu unbekannten Tiefen zu nehmen, um die Existenz von Erzlagerstätten überhaupt zu erklären; dabei kann die Frage, in welchem Zustande die Erze oder vielmehr ihre integrirenden Bestandtheile in ihren jetzigen Horizont gelangt seien, völlig unberührt bleiben. Muss aber ein tiefliegender Ursprung der Erze im Allgemeinen angenommen werden, so ist auch gar kein Grund vorhanden, die Erzlager von einer solchen Entstehungsweise auszuschliessen. Man befindet sich hier ganz in demselben Fall, wie bei den Lagern plutonischer Gesteine zwischen sedimentären Schichten; wie dort, ist es auch hier möglich, dass ein Erzlager wirklich zwischen der Bildungszeit seines Liegenden und Hangenden gebildet worden sein kann, keineswegs aber ist für eine solche Annahme eine Nothwendigkeit vorhanden, vielmehr wird die Präsumtion in der Regel für das Gegentheil sprechen. Wesshalb sollte auch ein Aggregat von Schwefelmetallen z. B. nicht ganz eben so gut zwischen Schichten von Glimmerschiefer eingeschoben worden sein können, wie jene Basaltlager zwischen die Schichten des Muschelkalkes in dem Ahnegraben bei Cassel oder viele änliche Erscheinungen wo ein plutonisches Gestein in einem ohne allen Zweifel viel älteren Sedimentärgestein lagerartig auftritt? Im Gegentheil, die Möglichkeit ist hier noch weit eher denkbar, weil die Auflöslichkeit und Beweglichkeit der eingedrungenen Substanzen hier weit grösser ist als dort, indem insbesonders der gasförmige Zustand das Eindringen begünstigt haben kann.

Sehr viele Erzlager übrigens, wenn man sie aufmerksam betrachtet, zeigen sehr deutliche Merkmale des Eingedrungenseins, nur pflegen diese in der Regel als illegitim ignorirt zu werden, weil sie nicht in die gewohnte landesübliche Theorie passen. Dahin gehören insbesonders schmale Erztrümmer, welche die Zwischenschicht zweier Erzlager quer durchschneiden oder auch Ausläufer von dem Erzlager in das Nebengestein. Eine auffallende Erscheinung übrigens, welche wohl zum Nachdenken auffordern sollte, ist die, dass Erzgänge und Erzlager sich in gewissem Sinne gegenseitig ausschliessen; in einem krystallinischen Gestein, welches für die Bildung von Erzgängen sich günstig erweist, wird man nicht leicht ein Lager von ähnlicher Zusammensetzung antreffen und umgekehrt. Muss aber im Allgemeinen angenommen werden, dass die Erzlager eben so gut als die Erzgänge ein fremdes Element in dem Gebirge sind worin sie sich befinden, so gibt es dann aber auch gar keine Grenze für den Zeitpunkt ihrer Bildung und nichts steht der Annahme entgegen, dass ein in dem ältesten Gestein vorkommendes Erzlager möglicherweise der jüngsten aller geol. Perioden angehören kann.

Auf diese Betrachtung wurde ich geführt durch einen Aufsatz des Herrn Oberbergrathes Grimm in dem Jahrbuch der Bergakademien von Přibram, Leoben und Schemnitz für das Jahr 1870, welcher an einen

Vortrag anknüpft, den ich am 7. December 1869 in der geologischen Reichsanstalt über die Erzlagerstätten von Rodna in Siebenbürgen gehalten habe.

Zunächst vermag ich nur meine grosse Befriedigung darüber auszusprechen, dass der Herr Verfasser, welcher jene Lagerstätten bei einem längeren Aufenthalt an Ort und Stelle sehr vollständig kennen zu lernen Gelegenheit hatte, alle die thatsächlichen Momente bestätigt, welche ich bei einer einmaligen Befahrung beobachtet, und worauf ich meine Ansichten über die geologische Stellung der Erzlagerstätten von Rodna begründet habe. Nur auf zwei Momente muss ich hier besonders aufmerksam machen, welche mir bei der Beurtheilung der dortigen Verhältnisse wichtig erscheinen. Erstens habe ich ausdrücklich bemerkt, dass man in den Gruben von Rodna langgezogene Schollen von Kalkstein findet, welche der Schichtung des Gebirges zwar völlig parallel, aber ringsum von dem Erzgemenge umzogen sind, und dass man ferner schmale Erztrümmer quer durch die Schichten hindurchsetzen sieht. Zweitens ist von mir hervorgehoben worden, dass die in der Trachytbreccie eingeschlossenen Partien von Schwefelkies, Zinkblende und Bleiglanz, welche ihrer ganzen Anordnung nach unverkennbar auf eine innerhalb jener Breccie stattgefundene, krystallinische Thätigkeit deuten (die auch Herr Oberbergrath Grimm anerkennt), ganz denselben Habitus zeigen, wie die in Lagerform anstehenden Erzmassen und die scharfen Bruchstücke der letzteren, welche in der Trachytbreccie eingewickelt sind.

Diesen Thatsachen gegenüber habe ich die Ansicht fassen zu müssen geglaubt, dass die in der Form von Lagern zwischen den Schichten des Glimmerschiefers und Kalksteins auftretenden Erzmassen von Rodna, denen in keinem Falle eine lagerartige Entstehung im gewöhnlichen Sinne zugeschrieben werden kann, sondern welche vielmehr unzweideutig den Charakter von Bildungen tragen, die nachträglich innerhalb des bereits vorhandenen Schichtencomplexes von Glimmerschiefer und Kalkstein stattgefunden haben, dass diese Erzmassen derselben Hauptbildungsepoche angehören, wie die ganz ähnlichen Erze, die man als das Product einer krystallinischen Ausscheidung in der Trachytbreccie findet.

Es ist damit weiter nichts gesagt, als dass die Erzformation von Rodna überhaupt in die Periode der trachytischen Ausbrüche fällt.

Wenn die Bildung einer Gesammtheit von Erzgängen einer bestimmten Kathegorie innerhalb einer durch plutonische Ausbrüche bezeichneten geologischen Periode erfolgt ist, so findet man sehr gewöhnlich, dass manche Erzgänge neueren, andere älteren Ursprungs sind, als die ihnen im Allgemeinen gleichzeitigen Eruptivgesteine. Es erscheint dies auch sehr natürlich; denn, da dergleichen plutonische Eruptionen augenfällig sehr lange Perioden umfassen, wie man daraus erkennt, dass in einem derartigen Eruptivterrain nicht selten Durchbruch-Erscheinungen zwischen gleichartigen Gesteinen vorkommen, so kann es nicht anders sein, als dass die im Allgemeinen gleichzeitig erfolgten Erzbildungen den correspondirenden Gesteinen theils nachgefolgt, theils vorausgegangen sind. In Alledem liegt nichts anderes, als was in dergleichen Fällen auch anderwärts beobachtet zu werden pflegt, dass aber die Erzgebilde von Rodna nicht als Gänge, sondern als Lager erscheinen, liegt meiner Ueberzeugung nach einfach darin, dass sie in einem Gestein auftreten, welches

für die Gangbildung überall sehr ungünstig zu sein pflegt. Oder wesshalb sollte man Anstand nehmen, lagerartige Erzbildungen in Schiefergesteinen als das Produkt einer Intrusion zwischen die Schichten des ihr Hangendes und Liegendes bildenden Gesteines anzusehen, wenn man sieht, wie in dem Gemäuer ausgebrannter Schachtöfen, in denen Schwefelmetalle geschmolzen wurden, wahrscheinlich in Folge der Condensirung metallischer Dämpfe ganz ähnliche Bildungen zur Erscheinung kommen, wenn dieses Gemäuer aus schiefrigen Gesteinen bestand?

Selbstverständlich brauchen hier nicht alle Umstände die nämlichen gewesen zu sein, obwohl es nicht unbemerkt bleiben kann, dass die im unmittelbaren Contact mit der Erzlagermasse befindlichen Schichten bisweilen eine Beschaffenheit zeigen, welche auf eine metamorphosirende Einwirkung der metallischen Massen zu deuten scheint, was keineswegs ausschliesst, dass umgekehrt die specifische Beschaffenheit des Nebengesteines auf die Ansammlung und Fixirung der Erztheile eingewirkt haben kann. In demselben Bande des Jahrbuches, welches den Grimm'schen Aufsatz über Rodna enthält, befindet sich eine interessante Mittheilung über das Antimonerzvorkommen bei Arnsberg in Westphalen; der Verfasser vindicirt diesen Vorkommnissen eine entschieden lagerartige Natur, betont dabei aber ganz ausdrücklich, wie es unzweifelhaft sei, dass das Schwefelantimon noch lange nachher weichflüssig gewesen sein müsse, als das Nebengestein bereits erhärtet war. In diesem Falle wird den Erzlagern im Allgemeinen die Gleichzeitigkeit mit dem Schichtensystem, in welchem sie eingeschlossen sind, zugeschrieben. Ob für diese letztere Ansicht wirklich ausreichende Gründe sprechen, muss hier dahingestellt bleiben; wenn aber die Thatsache anerkannt wird, dass Erzbildungen, welche als Lager sich darstellen, ihrem Verhalten nach zu der Annahme nöthigen, dass sie im weichflüssigen Zustande sich befunden haben müssen, als das Nebengestein bereits erhärtet war, so ist dann im Allgemeinen kein Grund vorhanden, weshalb man derartigen Gebilden nicht eine Ursprungszeit zuschreiben kann, welche von derjenigen des Nebengesteines möglicherweise durch unendlich lange Perioden getrennt ist, insoferne nicht eben ganz besondere Erscheinungen zu der Annahme der Gleichzeitigkeit nöthigen.

Herr Oberbergrath Grimm vindicirt den in Lagerform auftretenden Erzlagerstätten von Rodna einen Ursprung, der mit den Trachytausbrüchen ausser allem Zusammenhang stehen und jedenfalls von ungleich älteren Datum sein soll.

Die an die Ringerzbildung in Erzgängen erinnernden Vorkommnisse von Schwefelmetallen in der Trachytbreccie erklärt derselbe für ein Regenerationsprodukt aus der Masse der Erzlager, entstanden unter dem Einflusse einer starken chemischen Action, welche zur Zeit der Trachytausbrüche stattgefunden habe.

Eine solche Erklärungsweise könnte an und für sich vielleicht wohl annehmbar erscheinen, nur ist dabei ein Umstand zu bedenken, der nicht dazu passen dürfte. Mit der blossen Berufung auf eine „chemische Thätigkeit" ist es nicht abgethan, sondern man muss sich am Ende doch darüber klar sein, worin diese Thätigkeit bestanden hat, und wie sie sich geäussert haben kann? Offenbar müssten im Sinne der gemachten Voraussetzung die von Alters her in dem Glimmerschiefer eingeschlossenen

Schwefelmetalle durch ein chemisches Agens zerstört und dann innerhalb der Trachytbreccie wieder regenerirt worden sein; nun zeigen aber die in diese Breccie eingewickelten Lagerbruchstücke keine Spur einer corrodirenden Einwirkung irgend einer Art, sondern dieselben sind vielmehr so frisch und scharfkantig, dass man wohl annehmen muss, sie hätten lediglich einer mechanischen Gewalt unterlegen.

Immerhin mag zugegeben werden, dass der Beweis für die Connexität der Rodnaer Erzlager mit den Trachyteruptionen solange nicht in aller Strenge geführt werden kann, als man nicht in der Lage ist, einen Fall namhaft zu machen, wo ein Stück von der Lagermasse aus in den Trachyt hineinsetzt oder wenigstens zwischen diesen und die von demselben durchbrochenen Glimmerschiefer- oder Kalkstein-Schichten sich einschiebt oder aber Bruchstücke von Trachyt in der Lagermasse gefunden werden.

Insoweit man daher noch auf dem Felde der Conjecturen sich befindet, muss es Jedermann überlassen bleiben, welche Ansicht er für die richtigere halten will; darüber, dass die Erzlagerstätten in Rodna Lager im gewöhnlichen Sinne nicht sein können, scheint mir jeder Streit unmöglich, dagegen lässt sich, wie gesagt, ihre Bildung in der trachytischen Eruptionsperiode zur Zeit in aller Strenge nicht beweisen.

Vollkommen unverständlich ist mir dagegen der letzte Theil der Grimm'schen Abhandlung gewesen, in welchem sehr verständliche Warnungen gegen die bergmännischen Rathschläge ertheilt werden, die ich durch meinen Vortrag in Bezug auf den Bergbau von Rodna gegeben haben soll. Zunächst muss ich bemerken, dass ich gar nicht in der Lage gewesen bin über diesen Bergbau irgend einen Rath zu ertheilen, wie es mir denn überhaupt nie einfallen würde, auf Grund einer einmaligen flüchtigen Befahrung rathend aufzutreten bei einem vielverzweigten Bergbau, von dem ich früher nie etwas gesehen oder gehört hätte; vielmehr habe ich mich lediglich darauf beschränkt darauf hinzuweisen, dass es wünschenswerth sein würde, die reichen Schätze von reinem Schwefelkies und von Zinkblende in zweckgemässer Weise auszubeuten, welche bis jetzt unbenutzt geblieben sind, indem man dadurch erst zu einem reinen Abbau der Erzlagerstätten und in Folge dessen zu einer richtigen Anschauung ihrer räumlichen Verhältnisse gelangen würde, während man bis jetzt nur dem sparsam einbrechenden Bleiglanz nachgegangen ist und dadurch Grubenbaue erzeugt hat, welche ungefähr das Ansehen haben, als wenn man in einem hoch aufgegangenen Kuchen den darin vereinsamten Rosinen nachwühlte.

Wenn ich aber die Vermuthung ausgesprochen habe, dass die dortige Erzbildung in die Periode der Trachyte fiele, folgt denn daraus nur im Allerentferntesten, dass man deshalb die Trachyte als Leitfaden bei bergmännischen Ausrichtungsarbeiten zu benützen habe?

Die Beziehung von Erzbildungen auf geologische Eruptionsepochen ist bekanntlich eine sehr gewöhnliche Combination, und es scheint mir, wenn überhaupt eine Entstehung der Erzlagerstätten durch Aufsteigen aus dem Erdinnern angenommen wird, kaum möglich, eine solche Combination nicht zu machen, da es am Ende doch sehr natürlich ist, die Durchbrechung der festen Erdrinde und die Oeffnung weiterstreckter

Schlünde in derselben mit dem Aufsteigen metallischer Substanzen in irgend einer Gestalt in Beziehung zu bringen.

Von den französischen Geologen haben sich bekanntlich der verewigte Fournet und Gruner — beide Erzbergleute von Profession — vorzugsweis mit diesem Thema beschäftigt; aber ist es denn deshalb irgend Jemanden eingefallen, dass eine solche Correlation einen Leitfaden abzugeben habe für specielle bergmännische Betriebsveranstaltungen? Diese letzteren bewegen sich bekanntlich auf einem sehr engbegrenzten Terrain, während es sich bei jener genetischen Zusammenfassung lediglich um grossartige Beziehungen des Ganzen zum Ganzen handelt.

Schliesslich kann ich nicht umhin über die Bedeutung der Klüfte — Blattsysteme — einige Worte zu sagen, denen Herr Pošepný in Bezug auf die Ausrichtung von Erzmitteln einen besonderen Werth beilegt, eine Ansicht, welche von Herrn Oberbergrath Grimm ziemlich summarisch abgefertigt worden ist. Ich bin nicht in der Lage beurtheilen zu können, ob dergleichen Klüfte oder Blätter im Bereich der ungarischen und siebenbürgischen Erzlagerstätten eine wichtige Rolle spielen, wie von Herrn Pošepný meines Wissens angenommen wird; im Allgemeinen aber halte ich diesen Gedanken für einen sehr glücklichen und fruchtbaren, dessen weitere Verfolgung vielleicht dazu führen kann, uns endlich einen brauchbaren Leitfaden für die Ausrichtung von Erzmitteln an die Hand zu geben, woran es uns bis jetzt trotz aller unserer geträumten Schulweisheit im Wesentlichen ganz und gar gefehlt hat.

Jederman kennt die grosse Bedeutung der „Blätter" in den Blei- und Zinkbergbauen von Bleiberg und Raibl in Kärnthen, eine Erscheinung, welche sich auch an anderen Punkten ähnlicher Vorkommnisse in den österreichischen und baierischen Alpen zu wiederholen scheint.

Auch in den Gangrevieren des sächsischen Erzgebirges, also unter völlig anderen Verhältnissen, ist dieser Einfluss nicht unbekannt; ich erinnere mich genau verschiedener Fälle, wo eine bedeutende Gangveredlung regelmässig an das Auftreten solcher anscheinend ganz unbedeutender Klüfte gebunden war (Alte Hoffnung Gottes und Gesegnete Bergmanns-Hoffnung unweit Freiberg und die alten Silbergruben im Stadtberge bei Marienberg).

Es handelt sich hier ganz und gar nicht darum, wie Herr Oberbergrath Grimm sagt, dergleichen Klüfte nur einfach als Wegweiser nach den Erzlagerstätten überhaupt zu benutzen, sondern die Frage bewegt sich um die Beziehung zu den Erzmitteln.

Inwieferne es gelingen wird, auf diese Weise zu einem brauchbaren System der Erzaufsuchung zu gelangen, wie Herr Pošepný vielleicht hofft, muss freilich der Zukunft überlassen bleiben; jedenfalls aber wird man, wie mir scheint, durch sorgfältige Beachtung und vergleichende Verarbeitung solcher rein praktischer Beobachtungen weiter kommen, als durch starres Festhalten an einer unfruchtbaren Systematik, welche wir erst der Natur aufoctroyirt haben, und welche eben deshalb nur zu oft von dieser verleugnet wird.

V. Zwei neue Pseudomorphosen.

Von Prof. Dr. A. E. Reuss.

Ich glaube zwei interessante Mineral-Pseudomorphosen, welche bisher noch nicht beobachtet oder doch nicht beschrieben worden sind, ihrer Seltenheit wegen nicht mit Stillschweigen übergehen zu sollen. Den Ausgangspunkt der Pseudomorphose bildet in beiden Fällen ein manganhaltiges Mineral, im ersten Dialogit (Manganspath), in dem anderen Alabandin (Manganblende).

Die erste Pseudomorphose (Nr. 3581 des Universitäts-Museums) stammt von Oberneissen im Nassau'schen [1]. Die Hauptmasse des Handstückes besteht aus bläulichschwarzem, von zahlreichen grösseren und kleineren eckigen Höhlungen durchzogenem derbem Psilomelan, der in engen Drusenräumen zu kleintraubigen nachahmenden Gestalten ausgebildet und mit einzelnen flachnierenförmigen, fasrigen Limonitschalen verwachsen ist. Ein Drusenraum von grösserem Umfang erscheint mit den pseudomorphen Krystallen überkleidet, welche den hauptsächlichen Gegenstand unserer Betrachtung bilden.

Dieselben, etwa 4—5 Linien lang, zeigen durchgehends die Combination eines spitzigen Rhomboeders (5 R.) mit der basischen Endfläche. Sie sind gleich der übrigen Masse bläulichschwarz und bestehen in ihrem peripherischen Theile aus Psilomelan. Die Rhomboederflächen zeigen eine starke horizontale Riefung, wobei die Streifen nicht selten aus aneinander gereihten kleinen traubigen Körnern bestehen. Die basische Fläche ist uneben oder lässt eine Andeutung von ebenso gebildeter triangulärer Streifung erkennen.

---

[1] Nachträglich ersehe ich, dass Pseudomorphosen von Manganspath von dem genannten Fundorte schon durch H. Heymann bekannt gegeben worden sind (Verhandl. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande Bd. XXVI, p. 95). Aber derselbe bezeichnet Pyrolusit als das Umwandlungsproduct, während es in unserem Falle vorzugsweise Psilomelan ist, eine detaillirtere Beschreibung dürfte daher nicht überflüssig sein.

Zerbrochene Krystalle bieten ein sehr abweichendes Bild dar. Man überzeugt sich, dass der Psilomelan nur eine dickere oder dünnere Rinde bildet, welche die regelmässige Krystallform an sich trägt. Das Innere ist bald noch ganz mit spaltbarem himbeerrothem Dialogit erfüllt; bald steckt nur noch ein vielfach angefressener unregelmässiger Kern des Letzteren locker darin; bald ist wieder auch dieser gänzlich verschwunden und hat eine grössere oder kleinere Höhlung hinterlassen. Dabei ist die Psilomelanrinde dicker geworden, und es gehen nicht selten wandartige Fortsätze im Innern von einem Punkte zum anderen, so dass dieses dadurch ein zelliges Ansehen gewinnt.

Diese pseudomorphose Umbildung lässt sich noch weiter verfolgen. Denn auch für die derbe Psilomelanmasse muss offenbar derselbe Ursprung, wie für die Krystalle, in Anspruch genommen werden. Eine genauere vergleichende Untersuchung setzt dies ausser allen Zweifel. An einzelnen Punkten besteht die derbe Masse noch aus einem lockeren Aggregate eckiger Körner von himbeerrothem Dialogit. An anderen Stellen schieben sich zwischen die einzelnen Körner dünne schwarze Wände von Psilomelan hinein, die zuletzt die Dialogitkörner, welche abgerundet und vielfach erodirt erscheinen, von allen Seiten umhüllen. In dieser Hülle liegen die Dialogitreste oft sehr lose eingebettet. Die Psilomelanrinde nimmt, wie bei den Krystallen, allmälig an Dicke zu; die Dialogitkerne werden immer kleiner, bis man endlich an vielen Stellen nur noch ein körniges Aggregat von Psilomelan oder ein netzförmiges Gewebe sich durchkreuzender Psilomelanwände vor sich hat, dessen hohle Maschen keine Spur von Dialogit mehr umschliessen.

Während dieser succesiven Vorgänge haben sich zugleich zahlreiche kleine mit traubigem Psilomelan überkleidete Hohlräume gebildet; ja selbst die in der Masse eingebetteten faserigen Limonitschalen zeigen sich oft mit diesem Minerale überrindet.

Selbst dem flüchtigen Beobachter könnte es nicht entgehen, dass man es hier mit einer langsamen pseudomorphen Umbildung des Dialogites zu thun hat. Alle Erscheinungen sprechen mit der wünschenswerthesten Deutlichkeit dafür. Die Umwandlung der rhomboedrischen Carbonate mit einatomigen Basen durch Aufnahme von Sauerstoff und oft auch von Wasser in höhere Oxyde und deren Hydrate ist eine zu allgemein verbreitete und bekannte Thatsache, als dass sie einer wiederholten weiteren Erörterung bedürftig wäre. Die Umbildung des Siderites in Limonit ist eine der grossartigsten hierher gehörigen Erscheinungen. Ebenso bekannt ist es, dass sich dabei der Kalkgehalt des Siderites in Arragonit (gewöhnlich in Form von Eisenblüthe), der Mangangehalt dagegen in Pyrolusit, Wad oder Psilomelan verwandelt. Ich brauche wohl auch nicht erst ausdrücklich auf die schwarzen und braunschwarzen dendritischen Zeichnungen hinzuweisen, welche wir so häufig mitunter in ausgezeichneter Schönheit auf den Klüften mancher Gebirgsgesteine beobachten und die, aus Eisen- und Manganoxyden und deren Hydraten bestehend, sich sämmtlich aus infiltrirten Lösungen von Eisen- und Manganoxydul - Carbonaten hervorbilden. Die genetische Erklärung der beschriebenen Umwandlungs-Pseudomorphose von Ober-Neissen kann

daher keinen Schwierigkeiten unterliegen. Wohl aber erscheint es unter den dargelegten Umständen auffallend, dass dieselbe nicht schon längst beobachtet und beschrieben worden ist. Ob der die Pseudomorphose bildende Psilomelan ein Baryt- oder Kalipsilomelan sei, muss erst eine genauere chemische Analyse lehren.

Die zweite Pseudomorphose bietet ein kleines, unter Nr. 3045 ebenfalls im Universitäts-Museum aufbewahrtes Handstück von Kapnik in Siebenbürgen dar. Die Basis desselben bildet ein feinkörniges gelblichgraues Quarzitgestein mit eingesprengten winzigen Pyritkryställchen. Die Oberseite ist mit einer theilweisen Rinde dünn-säulenförmiger halbdurchsichtiger graulichweisser Quarzkrystalle überkleidet, die das hexagonale Prisma mit dreiflächiger Zuspitzung zeigen. Darauf sitzen vier $1/2$—1 Zoll grosse Octaeder, deren eines verbrochen ist und die Beschaffenheit des Inneren enthüllt. Dieselben sind etwas verzerrt, stellenweise zerborsten, und besitzen eine sehr unebene drusige Oberfläche. Die Flächen der zahllosen winzigen sehr unregelmässigen Individuen, welche sie zusammensetzen, geben durch ihr gleichzeitiges Spiegeln in intensivem Lichte ihre mehr weniger parallele Stellung zu erkennen. Die chemische Prüfung bestätigte, dass sie aus schwärzlichbrauner Zinkblende bestehen. Auf dem Querbruche überzeugt man sich, dass dieselbe nur eine peripherische Rinde bildet, welche im Inneren von viel lichterer gelbbrauner Farbe, von wechselnder Dicke ist und daher mit sehr unebener Fläche bis zu verschiedener Tiefe in das Innere der Afterkrystalle vordringt.

Unterhalb dieser Rinde liegt zunächst stellenweise eine ebenfalls verschiedentlich dicke Lage einer sehr feinkörnigen, beinahe dichten, gelblich- bis röthlichweissen Substanz, die sich in Salzsäure mit Aufbrausen löst und intensive Manganreaction gibt und sich dadurch als Dialogit zu erkennen gibt. Dieselbe schneidet an der darüber liegenden Blenderinde scharf ab, zeigt aber gegen den Kern des Krystalles, mit welchem sie fest zusammenhängt, verwaschene Ränder. Der genannte Kern endlich besteht aus grünlichschwarzem Alabandin, der, in beginnender Zersetzung begriffen, noch deutliche Spuren seiner Spaltbarkeit erkennen lässt. Stellenweise zeigt er noch grünlichschwarzen Strich, während derselbe anderwärts schon mehr in das Braune zieht.

Auf den Afterkrystallen selbst, sowie auf den benachbarten Quarzkrystallen sitzen endlich noch kleine Kugeln und traubige Parthien von blass-rosenrothem in das gelbliche ziehendem Dialogit, deren grobdrusige Oberfläche deutliche kleine linsenförmige Rhomboeder erkennen lässt.

Den Ausgangspunkt der beschriebenen Pseudomorphose bildet offenbar der Alabandin. Seine octaedrischen Krystalle scheinen zuerst mit einer Rinde feinkörniger Blende umhüllt worden zu sein, die daher auch scharf an der Unterlage abschneidet. Ihre unebene untere Grenzfläche wird aus der bekannten meistens sehr unebenen Beschaffenheit der Alabandinkrystalle leicht erklärlich. Unter dieser Decke mochte wohl erst die Umwandlung des Schwefelmangans in kohlensaures Manganoxydul durch Oxydation unter dem Einflusse kohlensäurehaltiger Wäs-

ser vor sich gegangen sein. Dann unterliegt auch die Erklärung der zerborstenen Beschaffenheit der Blenderinde keiner Schwierigkeit.

Für die Präexistenz der Blenderinde spricht übrigens auch noch die Gegenwart der kleinen Dialogitablagerungen auf derselben und auf dem nachbarlichen Quarze, zu welchen offenbar dieselbe Quelle, die Umwandlung des Alabandins in Dialogit, das Material geliefert hat.

VI. Das Kohlenbecken des Zsily-Thales in Siebenbürgen.

Von Dr. K. Hofmann.

(Aus den Arbeiten der ungarischen geologischen Gesellschaft. Bd. V. 1870.)

Aus dem ungarischen Originaltexte auszugsweise ins Deutsche übersetzt.

Von Th. Fuchs.

Der Verfasser hat im Auftrage der ungarischen geologischen Gesellschaft die reichen Kohlenvorkommnisse des Zsily-Thales einer eingehenden geologischen Untersuchung unterzogen, und sich zu diesem Zwecke zweimal, im Herbste 1867 und im Frühling 1868 durch längere Zeit daselbst aufgehalten. Die Resultate dieser Untersuchung sind es, welche den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bilden. Die Abhandlung zerfällt in mehrere Abschnitte, in denen der Reihe nach folgende Gegenstände behandelt werden. Uebersicht der geologischen Verhältnisse, das krystallinische Grundgebirge, die Kreidekalke, die Tertiärbildungen, die geologische Stellung der kohlenführenden Formation, die Kohlenflötze, die Diluvial- und Alluvialbildungen. Beigefügt sind eine geologische Uebersichtskarte des Zsily-Thales, ein Blatt mit Durchschnitten und eine Tafel mit Petrefacten. Wir entnehmen der Arbeit Folgendes:

Das Zsily-Thal ist im südwestlichen Theile von Siebenbürgen, im Hunyader Comitate, an der walachischen Grenze gelegen, mitten zwischen den höchsten Gipfeln jener gewaltigen Gebirgskette, welche das siebenbürgische Tertiärbecken von der Walachei trennt. Das Thal bildet ein tief eingesunkenes, in die Länge gestrecktes Becken, dessen Längsaxe parallel der Gebirgskette und dem Streichen der Schichten von WSW. nach ONO. gerichtet ist. Die Länge des Thales beträgt beiläufig 6 geogr. Meilen, die mittlere Breite 2 Meilen. Das Thal ist durch die umgebenden Gebirge vollkommen abgeschlossen und communicirt blos mit der Walachei durch eine enge, schmale Felsspalte, welche von N. nach S. das Gebirge durchschneidet, und den im Thale angesammelten Gewässern den Austritt nach der Walachei ermöglicht, wo sie sodann direkte in die Donau fliessen. Diese ungangbare $2^3/_4$ geogr. Meilen lange Fels-

spalte führt den Namen Szurduk. Nach den beiden Hauptflussläufen zerfällt das Zsily-Thal in zwei Theile. Der westliche, längere trägt nach dem Flusse den Namen walachisches Zsily-Thal, der kürzere, östliche, heisst das ungarische Zsily-Thal. Die walachische und die ungarische Zsily vereinigen sich als zwei mächtige Bäche an der Skurduker Felsenge und fliessen sodann vereint durch dieselbe nach Süden.

Die das Zsily-Thal einschliessenden Gebirgszüge haben eine mittlere Kammhöhe von 4000—5000 Fuss, während die Spitzen 6000—7000 Fuss erreichen. (Die Bergspitze Kürsia erreicht eine Höhe von 7638 Fuss). Sie bestehen grösstentheils aus Gneiss, dem verschiedene krystallinische Schiefer, als Amphibolgneiss, Chloritgneiss, Glimmerschiefer, Quarzschiefer und Thonglimmerschiefer, sowie in geringerer Menge krystallinische Kalke untergeordnet sind. Das Streichen der Schichten ist in der Regel parallel dem Gebirgszuge, die allgemeine Fallrichtung gegen Norden, mehr oder wenig steil. Stellenweise stehen die Schichten vollkommen senkrecht oder fallen auch nach Süden. An einigen Punkten findet man dem krystallinischen Grundgebirge dichte, lichtgelbe und rothgeäderte undeutlich geschichtete Kalke aufgelagert, welche nach ähnlichen Vorkommnissen in den Nachbarthälern zu schliessen für Kreidekalke gehalten werden. Im Zsily-Thale selbst wurden darinnen noch keine Petrefacte gefunden.

Das Innere des Zsily-Thales wird von mächtigen Tertiärbildungen ausgefüllt, welche aus einer Reihe regelmässig und concordant abgelagerter Schichten bestehend ursprünglich das Thal gleichmässig ausfüllten; später jedoch durch die erodirende Thätigkeit der fliessenden Wässer in einzelne Parthien aufgelöst; ein, aus zahlreichen, senkrecht gegen die Thalrichtung verlaufenden Höhenrücken und kleinen Hochebenen bestehendes Hügelland darstellen. Dieses tertiäre Hügelland grenzt sich bereits landschaftlich scharf gegen die Gebirgsmassen des umgebenden Randgebirges ab, dessen schroffe Felswände ringsherum steil in die Höhe steigen. Die Längenerstreckung dieses Tertiärlandes beträgt 5¾ Meilen; die Breite, an der breitesten Stelle, bei Livaszény ¾ Meilen. Die Ränder der Tertiärbildung liegen im Allgemeinen 3500 Fuss über dem Meeresspiegel, ja im südöstlichen Theile des Thales am Pareng-Gebirge steigen sie bis zu 3500 Fuss in die Höhe. Der tiefste aufgeschlossene Punkt des Beckens, an dem Vereinigungspunkte der beiden Zsily von der Szurduker Felsspalte gemessen, liegt 1725 Fuss über dem Meeresspiegel.

In Bezug auf den Schichtenbau stellen die Tertiärbildungen eine einfache Mulde dar, deren Axe so ziemlich mit einer vertikalen Ebene zusammenfällt, welche das Thal in der Längenausdehnung halbirt. Am Rande der Mulde fallen die Schichten allenthalben ziemlich steil, unter einem zwischen 40—70 Klafter schwankenden Winkel gegen die Axe der Mulde ein. Das Hauptstreichen ist im ganzen nördlichen, sowie auch im südlichen Flügel, soweit dasselbe sich am Vulcan-Gebirge hinzieht, nach Stunde 5 gerichtet. Im östlichen Theile des südlichen Flügels, am Fusse des Pareng-Gebirges streichen die Schichten nach Stunde 2 gegen das Ende des Beckens. Von dieser Hauptrichtung des Streichens weichen die Schichten nur in kleinen localen Wellenbiegungen ab. Gegen die

Axe der Mulde zu legen die Schichten sich immer flacher, und hier kommen mannigfaltige kleine Abweichungen von dem regelmässigen Streichen und Fallen der Schichten vor, welche kleinen, wellenförmigen Biegungen oder localen kuppenförmigen Auftreibungen des Schichtencomplexes entsprechen. Doch sind derartige Unregelmässigkeiten nicht häufig. Eine andere Form der Störung besteht in Verwerfungen, deren Spuren an mehreren Punkten zu beobachten sind, ohne dass sie jedoch irgendwo eine grössere Bedeutung erlangen würden.

Die Gesammtmächtigkeit des tertiären Schichtencomplexes ist sehr bedeutend. Ihren grössten Werth erreichen sie an der breitesten Stelle des Beckens zwischen Petrosény und Livaszény, wo die Mächtigkeit des nördlichen Flügels im Minimum 2000 Fuss beträgt.

In Hinsicht der Gliederung dieses mächtigen Schichtencomplexes, kann man in demselben drei Schichtengruppen unterscheiden.

Die tiefste Schichtengruppe, welche allenthalben am Rande der Mulde hervortaucht, fällt schon oberflächlich durch die rothe Färbung auf, welche ihre Bestandmassen grösstentheils zeigen. Sie besteht hauptsächlich aus rothen, thonigen Conglomeraten, dessen, aus dem krystallinischen Randgebirge stammende, faust- bis kopfgrosse Geröllstücke zuweilen nur wenig abgerundet sind. Mit den Conglomeraten wechseln theilweise thonige oder kalkige Sandsteine von grauer, rostgelber, weisser, schmutzig grüner oder rother Färbung, sowie bunte Thonlagen, welche durch Aufnahme von Sand und Geröllen wieder in Sandsteine und Conglomerate übergehen. Die Gesammtmächtigkeit dieses Schichtencomplexes beträgt 250—350 Fuss; Kohlenflötze oder Versteinerungen wurden in demselben bisher nicht gefunden.

In der folgenden, mittleren, Schichtengruppe, deren Gesammtmächtigkeit bei Petrosény 1000 Fuss beträgt, herrschen die Absätze aus ruhigem Wasser vor. Conglomerate fehlen fast vollständig und die Ablagerungen bestehen fast nur aus feinen Schlamm und Sand, welche wechselnde Thon- und Sandsteinlagen bilden. Dazwischen finden sich bituminöse Schiefer, eine ansehnliche Zahl mitunter sehr mächtiger Kohlenflötze, sowie ferner zoll- bis 1—2 Fuss dicke Bänke eines sandigen Eisencarbonathältigen Mergels, oder Lagen von reineren Thoneisensteinnieren. Bei Petrosény findet sich eine mehrere Klafter mächtige Bank von bituminösem, braunem Süsswasserkalk, welche sich ziemlich weit verfolgen lässt, und zermalmte Conchylien, undeutliche Pflanzenreste so wie Kohlentrümmer enthält. Die Mergel treten meist in unmittelbarer Verbindung mit den Flötzen auf, enthalten zahlreiche Ostrakoden, Fischschuppen, zertrümmerte Fischknochen und die zerdrükten Schalen einer Cyclasart. Bemerkenswerth sind ferner in diesem Schichtencomplexe die zahlreichen Conchylienbänke, sowie die Lagen mit Pflanzenabdrücken.

Die oberste Schichtengruppe, welche im Innern der Mulde in der grössten Flächenausdehnung zu Tage liegt, besteht ähnlich der untersten aus den Ablagerungen bewegten Wassers, in welchen Conglomerate eine grosse Rolle spielen. Ihre Bestandmassen bilden mehrere Klafter mächtige graue oder gelbliche Conglomerat- und Sandsteinbänke, wechselnd mit ebenso mächtigen sandigen und glimmerigen Thonbänken, welche zuweilen einige Fuss mächtige Sandsteinlagen enthalten. Diese

Thone sind schmutzig grün oder röthlich und zeigen die Farben meistens als Flecken, Bänder und Flammen. In der Regel sind sie etwas mergelig, doch ist der Kalkgehalt nicht gleichmässig verbreitet, sondern mehr in unzähligen kleinen Schnüren concentrirt. Die Conglomerate, welche im Allgemeinen nicht so grob sind als die unteren, bestehen fast ausschliesslich aus Quarzgeröllen. Die Gesammtmächtigkeit dieses Schichtencomplexes beträgt 600—800 Fuss. Organische Reste wurden nicht gefunden, mit Ausnahme einiger Kohlenstücke..

In den Sandstein- und Conglomeratbänken ist häufig eine transversale Schichtung zu bemerken.

Was die Petrefacte betrifft, so finden sich sowohl Conchylien als Blattabdrücke in dem mittleren Schichtencomplex ziemlich häufig, doch meistentheils in mangelhaftem Erhaltungszustand. Sie kommen in der Regel als Begleiter der Kohlenflötze vor, und es finden sich abwechselnd Schichten mit Meeresmuscheln, mit Brackwasser- und Süsswasser-Conchylien, ohne dass jedoch in diesem Wechsel ein bestimmtes Gesetz zu erkennen wäre. Die Conchylien wurden vom Verfasser in Berlin unter der Anleitung von Prof. Beyrich bestimmt. Im Ganzen wurden bisher folgende Arten aufgefunden:

Ostraea cyathula Lam.
„ *gryphoides Schlth.*
Pecten sp.
Dreissena Brardi Brong.
Mytilus Haidingeri Hörn.
Cyclas sp.
Cardium cf. Turonicum Mayer.
„ *sp.*
Cyrena semistriata Desh.
„ *gigas Hofm. nov. sp.*
„ *cf. donacina A. Braun.*
Venus cf. multilamella Lam.
Cytherea incrassata Sow. var. transylvanica.
Psammobia aquitanica Mayer.
Corbula gibba Olivi.
Solen sp.
Dentalium sp.
Calyptraea Chinensis Linné.
Neritina picta Fér.
Melania falcicostata Hofm. nov. sp.
Turritella turris Bast.
„ *Beyrichi Hofm. nov. sp.*
Trochus sp.
Litorinella acuta A. Braun.
Melanopsis Hantkeni Hofm. nov. sp.
Cerithium margaritaceum Brocc.
„ *plicatum Lam.*
„ *papaveraceum Bast.*
Planorbis sp.
Helix cf. Rathii A. Braun.

Ausserdem fanden sich noch zahlreiche Ostrakoden, ein kleiner Balanus und häufig Melettaschuppen.

Die Gesammtheit dieser Fauna ergibt, dass diese Ablagerungen mit den Cyrenen-Schichten des Mainzer Beckens, sowie mit der unteren Süsswasser-Mollasse Bayerns und der Schweiz zu parallelisiren, mithin für ober-oligocän zu halten sei.

Zu demselben Resultate führten auch die von Prof. Heer in Zürich bestimmten Pflanzenreste. Es sind dies folgende:

Chara sp.
Hemitelites (Pecopteris) lignitum Gieb.
Blechnum dentatum Sternb.
Glyptostrobus europaeus Brong.
Myrica (Dryandroidns) laevigata Heer.
Quercus elaena Ung.
Ficus Aglajae Ung.
Dryandroides banksiaefolia Ettingsh.
Cinnamomum Scheuchzeri Heer.
„ *lanceolatum Ung.*
„ *sp.*
Banksia longifolia Ung.
Nectandra arcinervia Ett.
Celastrus Heeri Sism.
Rhamnus Eridani Ung.
Apocynophyllum sp.
Juglans Heeri Ettingsh.
Sapindus falcifolius Braun.
Cassia phaseolites Ung.
„ *sp.*

Das Vorkommen von Meeresconchylien in den Tertiärablagerungen des Zsily-Thales beweist, dass dieses Becken trotz seiner scheinbar vollkommenen Abgeschlossenheit, doch mit dem Meere communicirt haben müsse. Diese Communication ist nur über den Baniczer Sattel in das Siebürger Becken zu denken. In der That kommen hier im Busen von Hátszeg und weiter bis zum Baritzer Sattel Ablagerungen vor, welche in ihrer petrographischen Ausbildung so sehr den Tertiärablagerungen des Zsily-Thales gleichen, dass bereits Stur sie muthmasslich für die Aequivalente derselben erklärte. Diese Vermuthung hat sich seither bestätigt, indem gelegentlich des Eisenbahnbaues bei dem Orte Mendru in diesen Schichten ein kleines Kohlenflötz in Begleitung von *Cerithium margaritaceum, Cyrena semistriata, Mytilus Haidingeri, Dreissena Brardi, Calyptraea Chinensis* u. a. aufgedeckt wurde.

Was die Kohlenflötze anbelangt, so sind dieselben ausschliesslich auf die mittlere Abtheilung des tertiären Schichtencomplexes beschränkt. Sie treten sowohl in dem nördlichen, als auch in dem südlichen Flügel auf, ja man kennt sie auch an einigen Punkten in der Mitte des Beckens, wo durch tiefe Erosionen der mittlere Schichtencomplex blosgelegt wurde. In den Flügeln fallen die Flötze in der Regel in einem Winkel von

40—70 Graden gegen die Mitte der Mulde. Ihre Streichungsrichtung ist in der Regel west-südwestlich, oder doch wenig von dieser Richtung abweichend. Am Ausgehenden der Kohlenflötze trifft man sehr häufig die Spuren von Kohlenbränden, welche jedoch sämmtlich durch Menschenhand hervorgebracht sind, und nirgends tiefer in das Gebirge einzudringen scheinen.

Im Allgemeinen ist der nördliche Flügel der kohlenreichere, und hier wieder ist es vor Allem die Strecke zwischen Petroseny und Lupény, auf welcher die zahlreichsten und mächtigsten Flötze auftauchen.

Im Franzensgraben östlich von Petroseny kommen 19 Flötze vor, von denen indessen kaum die Hälfte abbauwürdig ist. Das mächtigste unter ihnen, und zugleich die bedeutendste Kohlenablagerung im Zsily-Thale überhaupt, ist das zu unterst gelegene Hauptflötz. Dieses Hauptflötz besitzt im Franzensgraben eine Mächtigkeit von 13° 2′ von denen 11° 3′ auf die reine Kohle, das Uebrige aber auf dünne Schieferzwischenlagen kommt. Die Kohle ist dicht und rein, in 1—8 Fuss mächtige Bänke gesondert und enthält häufig Knollen, Linsen oder etwas ausgedehntere mit kohligen Resten überzogene Lager von Sphärosiderit. Im Hangenden kommen meistentheils einige 1—2 Fuss mächtige Lager eines sandigen Eisenmergels oder thonigen Brauneisensteines vor, welche oberhalb Vajdej am südlichen Abhange des Krivadier Thales zahlreiche, wohlerhaltene Pflanzenabdrücke enthalten. Im Liegenden des Flötzes findet sich regelmässig eine Thonlage und unterhalb derselben eine mächtige Sandsteinbank. Das Hauptflötz lässt sich vom Franzensgraben aus ziemlich weit nach Osten und Westen verfolgen, ja es ist kaum zu zweifeln, dass jenes mächtige Flötz, welches im gegenüberliegenden südlichen Muldenflügel zwischen Zsijecz und Felsö Petrilla in Begleitung von Sphärosideritnieren und Thoneisensteinen an der Basis der kohlenführenden Abtheilung auftritt, die direkte Fortsetzung dieses Flötzes sei. Dasselbe würde demnach eine Länge von 2½ und eine Breite von ½ Meile besitzen.

Unter den übrigen Flötzen des Franzensgraben verdienen nur noch die Kohlenflötze 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13 sowie das mit der Zahl 17 bezeichnete Doppelflötz Beachtung, von denen indessen keines mit Bestimmtheit auf weitere Strecken zu verfolgen ist. Die Gesammtmächtigkeit sämmtlicher im Franzensgraben aufgeschlossenen Kohlenlager beträgt 116 Fuss. Im südlichen Muldenflügel sind die Kohlenlager weniger zahlreich, von geringerer Mächtigkeit und die einzelnen Vorkommnisse sind häufig durch kohlenleere Strecken unterbrochen. Ein Zusammenhang der verschiedenen Flötze des Nord- und Südflügels lässt sich ausser bei dem Hauptflötze bis jetzt nicht nachweisen.

Die Gesammtmächtigkeit der im Zsily-Thale vorhandenen Kohlen ist eine sehr beträchtliche. Das Hauptflötz allein enthält bei einer oberflächlichen Schätzung, unter Annahme der ungünstigsten Verhältnisse 50 Millionen Kübel Kohlen, was zum mindesten einer Menge von 5000 Millionen Zentner ausbringbarer Kohle entspricht.

Was die Qualität der Zsily-Thaler Kohle anbelangt, so ist dieselbe eine vorzügliche. In ihrem ganzen chemischen und physikalischen Ver-

halten zeigt sie viel mehr Aehnlichkeit mit echter Steinkohle als mit gewöhnlicher Braunkohle. Die Kohle ist dicht, mit muscheligem Bruch, fettglänzend, rein pechschwarz, der Strich indessen etwas lichter ins Bräunliche spielend; sie entzündet sich sehr leicht und brennt mit reiner Flamme, wobei sich ein eigenthümlich bituminöser Geruch verbreitet. Durch Erhitzen wird die Kohle weich, bläht sich auf, und wenn die Erhitzung bei Abschluss der Luft stattfindet, verwandelt sie sich in schönen, porösen, klingenden Coaks. Wenn man den Kohlenstaub in Kalilauge siedet, bleibt die Lauge vollständig farblos; in concentrirter Salpetersäure gibt er eine braune Lösung, aus der bei Zusatz von Wasser ein reicher Niederschlag herausfällt, während die sauerstoffreichen Torfe und Braunkohlen unter ähnlichen Verhältnissen keinen Niederschlag bilden.

Die chemische Analyse der Kohle hat bei 100 Gewichtstheilen folgende Zusammensetzung ergeben, wobei die zweite Zahlenreihe das procentische Verhältniss nach Abzug der mechanisch beigemengten unlöslichen Bestandtheile darstellt:

Kohlenstoff	75·0	83·1
Wasserstoff	5·0	5·0
Sauerstoff	8·8	9·7
Stickstoff	1·2	1·7
Asche	9·5	—
Schwefel	0·5	—
	100·0	100·0

Nach dieser Zusammensetzung muss die Kohle entschieden zu den Steinkohlen gerechnet werden. Das specifische Gewicht der analysirten Kohle betrug 1·326 und sie lieferte 60 Perc. Coaks. Bei einer Verdunstungsprobe gaben 100 Gewichtstheile Kohle eine gleiche Wirkung wie 190 Gewichtstheile trockenes Buchenholz.

Herr Karl v. Hauer hat über den Brennwerth der Zsily-Thaler Kohle folgende Bestimmungen gemacht:

	I	II
Wasser	2·1	3·0
Asche	6·5	18·6
Coaks	57·8	58·5
Reducirte Gewichtsth. Blei	24·7	23·46
Wärmeeinheiten	5582	5302
Aequivalente einer Klafter 30zölligen weichen Holzes	9·4	9·9 Zentner.

Die zur Untersuchung verwendet Stücke stammten von Zsily Vajdéj, wahrscheinlich von dem Ausbiss des Hauptflötzes neben dem Wege ins Krivadier Thal, und zwar das Stück I aus der Tiefe, das Stück II unmittelbar vom Ausgehenden.

Die Wärmewirkung der Zsilythaler Kohle ist um vieles grösser als die der Graner Eocän- und Oligocän-Kohlen, und nicht viel geringer als die der Fünfkirchner Liaskohle. Die Zsilythaler Kohle ist ausserdem

beinahe vollkommen frei von Schwefelkies, was sie für viele technische Zwecke vorzüglich geeignet macht.

Die Diluvial- und Alluvialbildungen des Zsily-Thales bestehen aus den älteren und jüngeren Anschwemmungen der beiden Zsily und ihrer Nebenflüsse, aus Thon und Geschiebeablagerungen, welche terassenförmig die Flussläufe begleiten.

VII. Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen.

IV. und V. Die Fauna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Kúp bei Pápa in Ungarn.

Von Th. Fuchs.

(Mit Tafel XX bis XXII.)

Vorgelegt in der Sitzung am 6. December 1870.

Im Nachfolgenden übergebe ich der Oeffentlichkeit die Beschreibung der Conchylienfauna von Tihany am Plattensee und Kúp bei Pápa in Ungarn, zweier Congerienlocalitäten, welche sich derjenigen von Radmanest im Banate auf das Innigste anschliessen. Wie an jener Localität besteht nämlich auch an diesen beiden Fundorten die Fauna fast ausschliesslich aus kleinen Arten, worunter sich namentlich ein grosser Reichthum an kleinen zierlichen Gastropoden bemerkbar macht. Im Uebrigen finden wir jedoch auch hier abermals die grosse Anzahl neuer und der Localität eigenthümlicher Arten. Unter den 42 aus Tihany beschriebenen Arten sind 17, mithin beinahe die Hälfte neu!, und unter den 30 Arten aus Kúp befinden sich noch immer 6 neue.

Das Material von Tihany verdanke ich zum grösseren Theile der Güte des Statthaltercipräsidenten F. Ritter v. Schwabenau, des bekannten unermüdlichen Freundes und Förderers der Wissenschaft; zum kleineren Theile fand sich dasselbe in der Sammlung des k. k. Hof- und Mineralien-Kabinetes vor. Beide Suiten stammen aus den bekannten gelben Congeriensanden dieser Localität.

Die Vorkommnisse von Kúp erhielt ich von Herrn Prof. A. Koch in Pest, welcher diese schöne Localität gelegentlicher seiner im Auftrage der ungarischen geologischen Anstalt durchgeführten geologischen Aufnahme des südwestlichen Theiles des Bakony-Gebirges entdeckte und in reichem Maasse ausbeutete. Demselben verdanke ich auch die nachfolgende kleine Skizze der geologischen Verhältnisse des Fundortes:

„Der Ort Kúp liegt 2 Meilen südlich von Pápa, am südlichen Abhange eines Hügels, welcher dem Laufe des Bittva-Baches folgend östlich sich mit höheren Hügeln vereinigt, westlich aber in die Ebene verflacht.

Die Congerienschichten sind in der im Orte befindlichen Ziegelei 8 Klafter tief erschlossen und zeigen von oben nach unten folgende Schichtenreihe:

1. Gelblichgrauer, kalkiger, feiner Sand mit eingelagerten Tegelschichten, stellenweise erfüllt mit weissen Molluskenschalen . . 16 Fuss.

2. Gelber Thon, etwas sandig, keine Molluskenschalen enthaltend . . 21 Fuss.

3. Blaugrauer geschichteter Tegel, gegen unten sandig, mit Spuren von Lignit und vereinzelten Molluskenschalen.

Am Wege gegen Nóráp neben der Dorfschmiede befindet sich der reichste Fundort von Congerien-Petrefacten. In der vorerwähnten obersten Schichte (1), im gelblichgrauen Sande findet man eine $1^1/_2$ Fuss mächtige Bank von Petrefacten eingelagert, in welcher eine 4 Zoll dicke Schichte beinahe ausschliesslich aus weissen, gut erhaltenen Schalen von Gastropoden und Conchiferen gebildet wird, bei denen mittelst Wasserglaslösung auch der Nachtheil des Zerbröckelns gehoben werden kann.

Ueber dem petrefactenreichen Sande liegt weiter oben an dem Hügel sandiger Schotter, welcher besonders gut am Wege nach Kovácsi zu beobachten ist, indem er hier 2 Klafter tief aufgeschlossen ist. Häufig finden sich dünne Lagen von Sand eingebettet, auch fand ich ein kleines *Pisidium*.

Am linken Ufer des Bittva-Baches gegenüber von Kúp beim Maierhof Somogyi kann man an dem steilen Abhange ebenfalls zu unterst den gelben Congerientegel, darüber eine dünne Lage gelblichgrauen Sandes und dann 4 bis 5 Fuss Schotter beobachten. Hier fand ich im Schotter blos eine *Helix*, die aber zerfiel.

Nach diesen Daten kann man den sandigen Schotter wohl noch zu den Congerienschichten rechnen, doch bildet er gewissermassen den Uebergang in's Diluvium, indem der darüberliegende Sand jedenfalls bereits dem letzteren angehört.

Nach den gegebenen Daten lässt sich leicht der folgende ideale Durchschnitt erklären:“



1. Maierhof Somogyi. 2. Bett des Bittva-Baches. 3. Kúp. 3'. Ziegelei von Kúp. 4. Kovácsi. *a*. Sand (Diluvium). *b*. Sandiger Schotter. *c*. Gelbgrauer Sand (Petrefactenlager). *d*. Gelber und blauer Tegel. *e*. Bach-Alluvium.

Tihany.

1. *Lymnaeus Balatonicus Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 3, 4.

Gehäuse dünnschalig, oval, aufgeblasen, spitz, aus vier sehr rasch wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge durch deutliche Näthe getrennt, leicht gewölbt. Letzter Umgang aufgeblasen, $^4/_5$ der Gesammthöhe betragend. Gewinde kegelförmig, $^1/_5$ der Gesammthöhe betragend. Mundöffnung weit, oval. Aeusserer Mundsaum einfach, schneidend, innerer, als dünne Lamelle die Spindel bedeckend. Oberfläche der Schale mit dichtgedrängten, feinen Zuwachsstreifen bedeckt.

Höhe: . . . 22 Mm.
Breite: . . . 15 „

Die geringe Entwickelung der Spindelfalte lässt es zweifelhaft erscheinen, ob wir es hier nicht mit dem Gehäuse einer *Succinea* zu thun haben, und würde sie als solche der *Succinea campestris Say.* aus Nord-America ausserordentlich nahe stehen. Da mir jedoch aus den Congerienschichten von Tihany sonst gar keine Landschnecken bekannt sind, überdiess aus anderen Localitäten dieses Schichtencomplexes bereits mehrere *Lymnaeus*-Arten mit fast vollständig verschwindender Spindelfalte beschrieben wurden, ziehe ich es vor die in Rede stehende neue Form einstweilen zum Genus *Lymnaeus* zu stellen. In dieser Auffassung hat sie die meiste Aehnlichkeit mit *Lymnaeus columella Say.* aus den westlichen Staaten Nord-Amerikas, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass, ob wir diese Form nun als *Succinea* oder als *Lymnaeus* auffassen, in beiden Fällen ihre nächsten Verwandten in Nord-America zu finden sind.

2. *Planorbis varians Fuchs.*

Zahlreiche gut erhaltene Exemplare, entsprechend den Vorkommnissen von Radmanest; nur tritt bei den meisten der Kiel etwas schärfer hervor.

3. *Planorbis tenuis Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 15—18.

Gehäuse dünn, scheibenförmig, aus 4 mässig wachsenden Umgängen bestehend, gekielt. Kiel randlich. Gewinde flach, Umgänge entweder vollständig in einer Ebene gelegen oder selbst leicht eingesenkt, flach gewölbt, durch deutliche Näthe getrennt. Von unten betrachtet sämmtliche Umgänge sichtbar; dieselben vollständig flach und indem die inneren etwas zurücksinken, einen flachen tellerförmigen Nabel bildend. Mundöffnung schief gestellt, sehr niedrig. Aeusserer Mundsaum schnei-

dend. — Die Sculptur der Oberfläche ist einigermassen variabel. In der Regel ist die Oberfläche mit Ausnahme der schwachen Zuwachsstreifen vollständig glatt; bisweilen erheben sich jedoch die Zuwachsstreifen schuppenförmig, und zwar ist dies entweder gleichmässig auf dem ganzen Gehäuse oder nur auf den inneren Umgängen der Fall, zuweilen tritt diese Beschuppung auch intermittirend auf. Ausserdem zeigt die Oberfläche des Gehäuses bisweilen noch eine äusserst zarte Spiralstreifung.

Durchmesser des scheibenförmigen Gehäuses: . . . 4 Mm.
Dicke: „ „ „ . . . . 0·6 „

4. *Acme Frauenfeldi Hörn.*

Drei gut erhaltene Exemplare.

5. *Vivipara Sadleri Partsch.*

Sehr häufig. Die Exemplare sind dünnschalig und gleichen am meisten der von Neumayr l. c. Taf. XIV, Fig. 3 abgebildeten Form.

6. *Bithynia obtusecarinata Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 31, 32.

Gehäuse kegelförmig, stumpf, aus 5 mässig wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge flach gewölbt, durch deutliche Näthe getrennt. Basis abgeflacht, durch eine stumpfe zugerundete Kante von dem Seitentheile des letzten Umganges geschieden. Mundöffnung rundlich oval, oben in einem Winkel zusammengezogen. Mundränder zusammenhängend, der äussere scharf, schneidend, der innere leicht verdickt. Ein kleiner ritzenförmiger Nabel. Oberfläche des Gehäuses vollkommen glatt. Sehr häufig.

Höhe: . . . . 3 Mm.
Breite: . . . 1·5 „

Trotz der grossen Aehnlichkeit, welche diese in Tihany sehr häufige Form mit verschiedenen Bithynien-Arten zeigt, gelang es mir doch nicht, sie mit einer bestimmten Art zu identificiren, und sehe mich desshalb genöthigt, sie einstweilen als selbstständige Art aufzuführen.

7. *Bithynia margaritula Fuchs.*

Sehr häufig, vollkommen übereinstimmend mit den Vorkommnissen von Radmanest.

8. *Bithynia proxima Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 34—36.

Unter der grossen Menge der *Bithynia margaritula*, welche mir vorliegen, fand sich eine geringe Anzahl von Exemplaren einer etwas grösseren Bithynien-Form, welche ich mich genöthigt sah als besondere Art aufzufassen.

Das kleine glänzende Gehäuse ist im Allgemeinen kugelig, mit stumpfkegelförmigem Gewinde, aus 4 mässig wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge gewölbt, durch deutliche Näthe getrennt. Letzter Umgang so hoch als das Gewinde. Basis regelmässig zugerundet, mit feinem ritzenförmigem Nabel. Mundöffnung rundlich oval. Aeusserer Mundsaum einfach schneidend, innerer mässig verdickt.

Höhe : . . . . . 2 Mm.
Breite : . . . . . 2 „

Von der *Bithynia margaritula* unterscheidet sich diese Art durch nahezu doppelte Grösse, einen etwas mehr kegelförmigen Habitus und etwas dünnere Schale.

9. *Litorinella subula Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 29, 30.

Gehäuse pfriemenförmig spitz, glatt, aus 8 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge gewölbt, durch tiefe Näthe getrennt Mundöffnung rundlich oval. Mundränder zusammenhängend, schneidend. Basis des letzten Umganges regelmässig zugewölbt. Nabel geschlossen.

Höhe : . . . . 2·5 Mm.
Breite: . . . . 0·5 „

Diese Art ist durch ihre geringe Grösse und ihre schlanke spindelförmige, zuweilen etwas cylindrische Gestalt, sowie durch die stark gewölbten Umgänge von ihren vielen Verwandten unterschieden.

10. *Valvata debilis Fuchs.*

Taf. XXI, Fig. 1—3.

Das kleine scheibenförmige, sehr wenig involute Gehäuse aus drei ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge von oben betrachtet in einer Ebene gelegen, flach gewölbt, durch tiefe Näthe getrennt, durch eine stumpfe Kante von dem gewölbten unteren Theile geschieden. Nabel weit offen, wenig eingesenkt. Alle Umgänge sichtbar Mundöffnung kreisförmig, schief gestellt, mit zusammenhängendem scharfem, schneidendem Mundsaum.

Durchmesser des scheibenförmigen Gehäuses: . . . 1·5 Mm.
Dicke „ „ „ . . . 0·3 „

11. *Valvata simplex Fuchs.*

Taf. XXI, Fig. 4—6.

Das kleine, glatte, scheibenförmige Gehäuse aus 4 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Die Umgänge des Gewindes in einer Ebene gelegen oder nur unbedeutend kegelförmig erhoben, durch tiefe Näthe getrennt, im Durchschnitte vollkommen kreisförmig. Nabel trichterförmig

eingesenkt. Mundöffnung kreisförmig, senkrecht gestellt, mit zusammenhängendem, scharfem Mundsaum.

Durchmesser des scheibenförmigen Gehäuses: . . . 1·5 Mm.
Dicke „ „ „ . . . 0·3 „

12. *Valvata bicinata Fuchs.*

Taf. XXI, Fig. 7—9.

Das kleine Gehäuse ist flach, scheibenförmig, aus 4 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Von oben betrachtet sieht man das Gewinde vollkommen flach, in einer Ebene liegen, die Umgänge flach gewölbt, durch tiefe Näthe getrennt, entweder regelmässig zugerundet in die ebenfalls gewölbten Seiten übergehend oder durch eine mehr oder weniger ausgeprägte Spiralleiste von denselben geschieden. Von unten betrachtet sieht man den weiten, trichterförmigen, von einer stets stark markirten Spiralleiste umgrenzten Nabel, welcher noch sämmtliche Umgänge erkennen lässt. Mundöffnung kreisförmig, mit zusammenhängendem scharfem Mundsaum.

Durchmesser des scheibenförmigen Gehäuses: . . 1·2 Mm.
Dicke „ „ „ . . . 0·3 „

13. *Valvata carinata Fuchs.*

Taf. XXI, Fig. 10—12.

Das kleine scheibenförmige, mit einem medianen Kiele versehene Gehäuse aus 4 mässig wachsenden Umgängen bestehend, Gewinde eingesenkt, durch eine Spiralleiste von den Seiten des Gehäuses geschieden. Umgänge flach, durch deutliche Näthe getrennt. Nabel eng trichterförmig, von einer stumpfen Spiralkante umschrieben. Mundöffnung etwas schief gestellt, rundlich viereckig. Mundsaum zusammenhängend, scharf, schneidend. Oberfläche des Gehäuses äusserst regelmässig mit zarten Zuwachsstreifen bedeckt.

Durchmesser des scheibenförmigen Gehäuses: . . . 1·2 Mm.
Dicke „ „ „ . . . 0·3 „

14. *Valvata gradata Fuchs.*

Taf. XXI, Fig. 13—16.

Gehäuse niedergedrückt kreiselförmig, beiläufig halb so hoch als breit, aus 5 mässig wachsenden Umgängen bestehend. Die ersten Umgänge gewölbt, die zwei letzten treppenförmig abgesetzt, durch eine Kante in einen schmalen, flachen, die Nath begleitenden Dach- und einen gewölbten Seitentheil getrennt. Nabel tief, trichterförmig, bald weiter, bald enger, von einer scharfen Kante umgrenzt. Mundöffnung etwas schief gestellt, kreisförmig, mit zusammenhängendem, scharfem Mundsaum.

Oberfläche des Gehäuses entweder vollständig glatt oder die Seitentheile und Basis der Umgänge mit zahlreichen, feinen erhabenen Querlinien bedeckt.

Höhe: . . . . 1·5 Mm.
Breite: . . . . 2 „

15. *Valvata variabilis Fuchs.*

Von dieser in Radmanest so häufigen Art kommt hier merkwürdiger Weise nur die flache Form, diese aber ziemlich häufig vor; auch besitzen alle Exemplare einen wenn auch nur kleinen, so doch deutlichen Nabel, der sich übrigens ebenfalls zuweilen auch bei den Radmanester Vorkommnissen findet.

16. *Valvata tenuistriata Fuchs.*

Taf. XXI, Fig. 19, 20.

Gehäuse im Allgemeinen kugelig, mit kurz kegelförmigem Gewinde, beiläufig eben so hoch als breit. Umgänge fünf an der Zahl, regelmässig gewölbt, durch deutliche Näthe getrennt. Die drei ersten Umgänge glatt, die beiden folgenden mit sehr feinen, aber scharfen, erhabenen, dichtgedrängten Querlinien bedeckt. Basis regelmässig zugerundet, Nabel klein. Die Mundöffnung ist bei dem einzigen mir vorliegenden Exemplare leider stark beschädigt. Nach den vorhandenen Resten scheint sie kreisförmig, mit zusammenhängenden, etwas aufgekrempten, scharfen Mundrändern gewesen zu sein.

Höhe: . . . . . 4 Mm.
Breite: . . . . . 4 „

17. *Valvata Balatonica Rolle.*

Taf. XXI, Fig. 17, 18..

1861. *Valvata Balatonica Rolle.* Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. XLIV. p. 209, Taf. I, Fig. 5.

Gehäuse kurz kegelförmig, spitz, ungefähr eben so hoch als breit, aus 6 mässig wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge gewölbt, durch deutliche Näthe getrennt; die drei ersten glatt, die späteren mit zwei, der letzte Umgang mit 4—5 scharfen, vorspringenden Querkielen versehen, von denen der letzte in der Regel etwas schwächer ist. Basis regelmässig zugerundet, glatt oder mit einigen feinen erhabenen Spirallinien bedeckt. Nabel klein aber stets deutlich. Mundöffnung rundlich. Mundränder zusammenhängend, schneidend, oben zu einen Winkel zusammengezogen.

Höhe: . . . . 7 Mm.
Breite: . . . 5 „

18. *Neritina Radmanesti Fuchs.*

Zwei gut erhaltene Exemplare.

19. *Neritina crescens Fuchs.*

Sechs gut erhaltene Exemplare.

20. *Neritina obtusangula Fuchs.*

Zahlreiche Exemplare, ganz übereinstimmend unter einander und mit den Vorkommnissen von Radmanest.

21. *Neritina acuticarinata Fuchs.*

Fünf Exemplare. Der Kiel tritt an den meisten noch schärfer hervor als an den Radmanestern.

Die angeführten vier Neritinen-Arten lassen sich ebenso wie in Radmanest auch hier sehr gut trennen. Leider treten in der Abbildung die Unterschiede der Form nicht so deutlich hervor, als dies in der Wirklichkeit der Fall ist.

22. *Melanopsis Aquensis Grat.*

Taf. XX, Fig. 1, 2.

Diese Art war bisher aus den österreichischen Tertiärbildungen nur aus marinen Ablagerungen bekannt, so aus Grund, Vöslau, Kostej und Lapugy. Zwei Exemplare einer eigenthümlich gestutzten *Melanopsis* aus Tihany stimmen nun sehr gut mit den schmäleren Exemplaren dieser Art aus Grund und Lapugy überein, und ausserdem besitzt das Cabinet zwei andere vollständig idente Exemplare aus den Congerienschichten von Kenese in Ungarn. Es muss jedoch bemerkt werden, dass sämmtliche österreichische Vorkommnisse, sowohl die der marinen als auch jene der Congerienschichten sich durch den Mangel des scharfrandigen, treppenförmig abgesetzten Gewindes von den Exemplaren aus Dax unterscheiden, welche diese Eigenthümlichkeit constant zeigen.

23. *Melanopsis decollata Stol.*

Sieben gut erhaltene Exemplare und viele Bruchstücke.

24. *Melanopsis pygmaea Fuchs.*

Vierzehn gut erhaltene Exemplare.

25. *Melanopsis Bouéi Fér. var.*

Die vorliegenden Exemplare zeigen eine eigenthümliche Neigung zur Abflachung der Basis, wodurch innerhalb der Formengruppe der *Melanopsis Bouéi* eine ähnliche Varietät erzeugt wird, wie innerhalb der

Melanopsis defensa durch die *var. trochiformis*. Ueberhaupt stehen sich diese beiden Formengruppen so nahe, dass es fraglich erscheint, ob ihre specifische Trennung sich aufrecht erhalten lassen wird. Einstweilen finde ich, dass die *Mel. Bouéi* stets viel kleiner bleibt.

26. *Melanopsis gradata Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 13, 14.

Gehäuse kegelförmig, spitz, aus 7 ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Letzter Umgang so hoch als das Gewinde. Die oberen Umgänge glatt, die späteren mit einem medianen Kiele versehen und oberhalb des Kieles ausgehöhlt. Kiel mit ziemlich starken Knoten besetzt, welche sich nach abwärts in zugerundete faltenförmige Längsrippen fortsetzen. Basis des letzten Umganges gewölbt, rasch in einen kurzen? geraden? Kanal zusammengezogen. Der Mundrand ist an dem einzigen mir vorliegenden Exemplare leider sehr beschädigt, man sieht nur den inneren als dünne, schmale Lamelle die Spindel bedeckend.

Höhe: . . . . . 7 Mm.
Breite: . . . . . 4 „

27. *Melania inaspecta Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 19—23.

Gehäuse cylindrisch, pfriemenförmig, glatt, aus 7 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge flach, durch tiefe Näthe getrennt. Mundöffnung rundlich-oval. Mundränder unterbrochen. Aeusserer Mundsaum einfach schneidend. Basis des letzten Umganges regelmässig zugerundet. Nabel geschlossen. Embryonalgewinde horizontal gestellt.

Höhe: . . . . 2·5 Mm.
Breite: . . . . 0·5 „

28. *Melania turbinelloides Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 24—28.

Gehäuse schlank, pfriemenförmig, glatt, aus 7 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge flach, durch deutliche Näthe getrennt. Mundöffnung rundlich-oval. Mundrand unterbrochen, der äussere einfach schneidend. Basis des letzten Umganges etwas abgeflacht. Nabel geschlossen. Embryonalgewinde horizontal gestellt.

Höhe: . . . . 1·5 Mm.
Breite: . . . . 0·5 „

29. *Pleurocera Schwabenaui Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 10—12.

Gehäuse thurmkegelförmig, aus 8 mässig wachsenden Umgängen bestehend. Die zwei ersten Umgänge gewölbt, glatt; die späteren durch

einen medianen stumpfen Kiel winkelig, oberhalb des Kieles leicht ausgehöhlt. Kiel mit kleinen stumpfen Knoten besetzt, welche sich in faltenförmige Rippen nach abwärts fortsetzen. Basis gewölbt. Mundöffnung oval, oben einen stumpfen Winkel bildend, unten abgestumpft und etwas vorgezogen, die Andeutung zu einem breiten Ausguss bildend. Mundsaum zusammenhängend, schneidend, der äussere einen leichten, auch aussen gewölbten Bogen bildend, der innere frei von der Basis abgehoben einen kleinen ritzenförmigen Nabel blosslegend.

Höhe: . . . . 7 Mm.
Breite: . . . . 3 „

30. *Pleurocera Radmanesti Fuchs.*

Sehr häufig. Die glatten Exemplare stimmen vollkommen mit den entsprechenden aus Radmanest überein; es finden sich jedoch auch solche, welche auf den oberen Umgängen kurze, faltenförmige Rippen zeigen und dadurch, abgesehen von der bedeutenderen Grösse, den von Stoliczka als *Tricula glandulina* und *Tr. Haidingeri* beschriebenen Formen sehr ähnlich werden. In Radmanest kommt hingegen eine Abänderung vor, welche nicht sowohl Rippen, als vielmehr Knoten trägt.

31. *Pleurocera laeve Fuchs.*

Sehr häufig. Die schlankere und die gedrungenere Form lassen sich wohl auch hier unterscheiden, doch sind die Mittelformen noch viel häufiger als in Radmenest.

32. *Pyrgula incisa Fuchs.*

Häufig. Die Exemplare sind kleiner und etwas schlanker als die Radmanester. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass man diese Art mit der lebenden *Pyrgula annulata* wird identificiren müssen.

33. *Pisidium priscum Eichw.*

34. *Cardium Penslii Fuchs.*

Ein grosses gut erhaltenes Exemplar.

35. *Cardium secans Fuchs.*

Sieben gute, schöne Exemplare.

36. *Cardium decorum Fuchs.*

Etwas kleiner und runder als in Radmanest. Vier Exemplare.

37. *Cardium scabriusculum Fuchs.*

Ein gut erhaltenes Exemplar.

38. *Cardium Balatonicum Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 5, 6.

Schale queroval, mässig gewölbt, vorne zugerundet, hinten etwas abgestutzt. Wirbel wenig aus der Mitte nach vorne gerückt, schwach entwickelt. Oberfläche der Schale mit breiten, flachen, durch schmale Furchen getrennten Radialrippen bedeckt, welche jedoch auf dem hinteren Theile plötzlich schmal und fadenförmig werden. Innenfläche der Schale glatt und nur gegen den Rand zu mit, den Rippen entsprechenden, radialen Furchen versehen. Schloss kräftig entwickelt, aus einem Mittel- und zwei starken Seitenzähnen bestehend.

Höhe : . . . . 19 Mm.
Länge : . . . 26 „

Diese wenig auffallende Art hat mit vielen der von Deshayes aus der Krim beschriebenen Cardien grosse Aehnlichkeit ohne jedoch mit einer derselben identisch zu sein. Zu beobachten ist dabei vor Allem die starke Entwicklung des Schlosses.

39. *Congeria triangularis Partsch.*

Häufig. Die meisten Exemplare zeigen 2 Kiele wie diejenigen aus Radmanest.

40. *Congeria Balatonica Partsch.*

Taf. XX, Fig. 7—9.

Diese durch eine weite Oeffnung zum Durchtritt des Byssus ausgezeichnete Art ist in Tihany sehr häufig. Da die von Partsch gegebene Abbildung dieser Art wohl nur Wenigen zugänglich sein wird, lasse ich sie noch einmal abbilden. Zu bemerken ist nur, dass im Alter die Byssusöffnung häufig geschlossen wird.

41. *Congeria Balatonica Partsch. var. crassitesta.*

Ich verstehe unter diesem Namen die Form mit monströs verdickter Schale, deren abgerollte Wirbel unter dem Namen „Ziegenklauen“ bekannt sind. Dieselben wurden bisher grösstentheils der *Cong. triangularis* zugewiesen, doch lässt sich an besser erhaltenen Exemplaren leicht erkennen, dass sie wenigstens in der Jugend eine Byssusöffnung besassen. Uebrigens liegen mir von anderen Localitäten allerdings auch Exemplare der *Cong. triangularis* vor, welche ihre Schalen in ähnlicher Weise verdickt haben.

42. *Dreissenomya Schröckingeri Fuchs.*

Sechs kleine Klappen, an denen sich jedoch die charakteristische Beschaffenheit des vorderen Endes, sowie die tiefe Mantelbucht deutlich erkennen lässt.

43. ? *Dreissenomya unoides Fuchs.*

Taf. XX, Fig. 33.

Ich führe unter diesem Namen provisorisch eine schmale, flache, unioartige Bivalve auf, welche mir in Folge der dünnen Schale und des Mangels jeglicher Perlmutterschichte nicht sowohl zu *Unio* als vielmehr zu dem merkwürdigen Genus *Dreissenomya* zu gehören scheint. Leider ist es an dem einzigen mir vorliegenden Exemplare nicht möglich die Beschaffenheit der Innenfläche der Schale darzustellen, was um so mehr zu bedauern ist, als nach dem äusseren Ansehen die Bivalve noch auffallender die Form eines Dimyariers trägt, als dies selbst bei *Dreissenomya Schröckingeri* der Fall ist. Ich lasse nun die Beschreibung der Art folgen, soweit dieselbe das Aeussere derselben betrifft.

Schale queroval, schmal, flach, vorne und hinten regelmässig abgerundet, allseits schliessend, nicht klaffend. Wirbel beiläufig im vorderen Fünftheile gelegen, wenig entwickelt. Der obere Rand der Schale ziemlich geradlinig, der untere einen leichten Bogen bildend. Oberfläche mit einigen concentrischen Runzeln, sonst glatt.

Höhe : . . . . 15 Mm.
Länge : . . . 36 „

Kúp.

Aus dieser Localität lagen mir Conchylien aus zwei verschiedenen Schichten vor, nämlich aus den oberen gelblich-grauen Sanden und aus dem Tegel im Liegenden dieses Sandes.

a) Sand von Kúp.

1. *Planorbis cornu Brong.*

Neumayr. Dalmatinische Congerienschichten. Jahrbuch 1869. p. 366, Taf. XII, Fig. 21.

Ein vollständig erhaltenes Exemplar und mehrere Bruchstücke.

2. *Planorbis tenuis Fuchs.*

Die zahlreichen mir vorliegenden Exemplare weichen insoferne von der Tihanyer Form ab, als ihre Umgänge etwas rascher in der Breite zunehmen.

3. *Planorbis micromphalus Fuchs.*

Auch diese Art stimmt mit den Tihanyer Vorkommnissen nicht vollständig überein. Die Umgänge sind mehr involut, und der Nabel fast vollständig geschlossen. Uebrigens sind sämmtliche mir vorliegende Exemplare Jugendexemplare und könnte diese Abweichung auch hierin ihren Grund haben.

4. *Lymnaeus obtusissimus Desh.*

Mém. Soc. Géol. France. III. p. 63, pl. 5, Fig. 10, 11.

Drei mir vorliegende Bruchstücke eines kugeligen *Limnaeus* scheinen mir mit dieser Art vollständig übereinzustimmen.

5. *Lymnaeus Forbesi Gaudry et Fischer?*

1862. Gaudry. Géol. de l'Attique. p. 405, pl. 61, fig. 20—23.

Mehrere mir vorliegende Bruchstücke eines schmalen, schlanken *Lymnaeus* scheinen mir unter allen bekannten Arten dieser am nächsten zu stehen, nur sind sie bedeutend kleiner, indem sie häufig ein Drittheil der Grösse jener Art erreichen. Was überdies zur Vorsicht mahnt, ist der Umstand, dass die in Rede stehende Art in Griechenland in den miocänen Süsswasserbildungen vorkommt und nicht in den pliocänen, welche beiläufig dem Alter nach unseren Congerienschichten entsprechen würden.

6. *Bithynia tentaculata Linné.*

Ziemlich häufig.

7. *Bithynia margaritula Fuchs.*

Ziemlich häufig. Die Art zeigt hier eine eigenthümliche Neigung zur Verlängerung des Gewindes, so dass bei einigen Exemplaren die Höhe doppelt so gross ist als die Breite. Ich wage es jedoch nicht diese hohen Formen als selbstständige Art aufzufassen, da sich alle Abstufungen bis zu ganz kurzen, kugeligen Formen finden.

8. *Valvata adeorboides Fuchs.*

Ziemlich häufig.

9. *Valvata Kúpensis Fuchs.*

Taf. XXII, Fig. 23—25.

Gehäuse im Allgemeinen scheibenförmig, mit flach kegelförmigem Gewinde. Höhe des Gewindes kaum ein Dritttheil der Gesammthöhe betragend. Umgänge vier, ziemlich rasch wachsend, im Durchschnitte kreisrund, anschliessend, durch deutliche Näthe getrennt, glatt. Basis mit kleinem, rundem Nabel. Mundöffnung zusammenhängend, kreisrund, einfach schneidend.

Durchmesser: . . . 2·5 Mm.
Höhe : . . . . 1·5 „

Durch diese wenig auffallende Form wird die Zahl kleiner, glatter, scheibenförmiger Valvaten in den Ablagerungen der Congerienschichten abermals um eine vermehrt. Es liegen mir davon 6 gut erhaltene Exemplare vor, welche in allen wesentlichen Charakteren vollständig übereinstimmen.

10. *Neritina Grateloupana Fér.*

11. *Melanopsis Kúpensis.*

Taf. XXII, Fig. 3, 4.

Gehäuse oval, spitz, nicht ganz doppelt so hoch als breit, zuweilen auch noch mehr verkürzt, aus 7 mässig wachsenden Umgängen bestehend. Die Umgänge des Gewindes flach gewölbt, durch deutliche Näthe getrennt, glatt. Letzter Umgang im Mittel doppelt so hoch als das Gewinde, zuweilen noch etwas höher, bauchig aufgeblasen, mit dicken zugerundeten, faltenförmigen, ungefähr um die eigene Breite auseinandergerückten Rippen versehen. Rippen unterhalb der oberen Nath mit einer knotenförmigen Anschwellung endigend, nach unten mehr oder minder rasch verschwindend.

Mundöffnung oval, äusserer Mundsaum einfach schneidend, innerer in seiner ganzen Ausdehnung sehr stark, bisweilen fast polsterförmig verdickt, ziemlich breit. Canal kurz, gedreht. Sehr häufig ist noch die Farbenzeichnung erhalten, welche in kleinen zerstreuten, dreieckigen, gelben Flecken besteht.

Höhe: . . . . . 27 Mm.
Breite: . . . . 16 „

Diese schöne neue Art ist in Kúp ausserordentlich häufig und kann wohl mit keiner bekannten Art verwechselt werden.

12. *Melanopsis scripta Fuchs.*

Taf. XXII, Fig. 1, 2.

Gehäuse gedrungen, kugelig, in der Regel zwei Drittel so breit als hoch, zuweilen jedoch etwas mehr verlängert, stumpf. Letzter Umgang zwei Drittheile der Gesammthöhe betragend. Die oberen Umgänge einen kurzen, flachen Kegel bildend; die zwei bis drei letzten aufgeblasen, treppenförmig abgesetzt, an der oberen Kante mit stumpfen, verschwommenen Knoten versehen. Die Seite des letzten Umganges flach, durch eine stumpfe, verschwommene Kante von der ebenfalls etwas abgeflachten Basis geschieden.

Mundöffnung rundlich. Aeusserer Mundsaum einfach schneidend, innerer ziemlich stark verdickt, oben bisweilen polsterförmg angeschwollen. Canal kurz, gedreht.

Die Oberfläche sämmtlicher mir vorliegender Exemplare zeigt äusserst regelmässige, zierliche Zickzack-Furchen, was der Art ein sehr eigenthümliches Ansehen gibt. Bei näherer Betrachtung überzeugt man sich jedoch leicht, dass man es nur mit einer Verwitterungserscheinung zu thun hat. Die Schale besass nämlich ursprünglich eine zickzackförmige Farbenzeichnung, und indem nun die mit Farbe imprägnirten Theile der Schale der Corrosion einen grösseren Widerstand entgegensetzten, als die farblosen, entstand jene obenerwähnte sonderbare Sculptur. Merkwürdig bleibt es immerhin, dass diese Erscheinung sich an allen Exemplare so gleichmässig wiederholt.

Höhe: . . . . 15 Mm.
Breite: . . . . 11 „

13. *Melanopsis Bouéi Fér.*

Sehr häufig in verschiedenen Abänderungen.

14. *Melanopsis pygmaea Partsch.*

Das häufigste Conchyl. Kommt in ungeheurer Menge vor und in Folge des dicken Gehäuses meist auch sehr gut erhalten. Sehr häufig ist eine kurze dicke Abänderung, welche mir aus anderen Localitäten noch nicht bekannt ist, und in welcher ich anfangs eine eigene Art gefunden zu haben glaubte. Jedoch sind die Uebergänge in die gewöhnliche schlankere Form allzu häufig. Nicht selten finden sich Exemplare, welche noch Spuren der Farbenzeichnung in der Form von kleinen braunen Flecken und feinen unterbrochenen Längsstreifen erhalten haben.

15. *Melanopsis Martiniana Fér.*

Taf. XXII, Fig. 5, 6.

Ausserordentlich häufig und in den verschiedensten Formabänderungen darunter Exemplare von aussergewöhnlicher Grösse. Namentlich häufig sind Uebergänge in *Melanopsis impressa*, und man findet nicht selten Exemplare, welche von dieser Art nicht zu unterscheiden sind, hingegen fand ich kein einziges Exemplar, welches eine Annäherung an *Mel. Vindobonensis* bilden würde.

16. *Melanopsis impressa Krauss.*

Sehr häufig. Von der vorhergehenden Art nicht scharf zu sondern.

17. *Pleurocera Kochii Fuchs.*

Taf. XXII, Fig. 20—22.

Von dieser interessanten neuen Art liegt mir leider nur ein einziges, überdies etwas beschädigtes und abgeriebenes Exemplar vor; doch lässt dasselbe immerhin die charakteristischen Merkmale mit hinreichender Deutlichkeit erkennen, um darauf eine neue Art gründen zu können.

Das mir vorliegende aus 5 Umgängen bestehende Exemplar zeigt eine thurmförmige, zugespitzte Gestalt. Die Umgänge langsam wachsend, anschliessend, der letzte durch einen Kiel von der schief abgeflachten Basis getrennt. Basis mit einem kleinen, schlitzförmigen Nabel; Mundöffnung oval, unten mit einem Ausguss versehen. Aeusserer Mundsaum in der Mitte leicht bogenförmig nach aussen vorgezogen, einfach, schneidend, der innere als schwach verdickte Lamelle die Spindel bedeckend. Die Umgänge an der unteren Nath mit kleinen, perlförmigen Knoten besetzt, welche sich auf dem letzten Kiele fortsetzen. Die zwei mittleren Umgänge zeigen an dem mir vorliegenden Exemplare unterhalb der obe-

ren Nath eine scharfe Einsehnürung, welehe man bei flüehtigem Ansehen sehr leieht für die Nath anzusehen verleitet werden könnte. Ieh vermag nicht anzugeben, ob diese etwas abnorm erseheinende Eigenthümlichkeit zu den normalen Eigenschaften dieser Art gehört oder nieht.

Höhe: . . . . . 11 Mm.
Breite: . . . . . 5 „

Diese Art zeigt ausserordenlich viel Analogie mit nordamerikanisehen Formen und steht namentlieh der *Pleurocera moniliferum Lea.* aus dem Ohio (Amerиean Journ. Coneh. I. pag. 303, 316, fig. 16, 17) so nahe, dass man sie, wenn man von der geringeren Grösse und den obenerwähnten, vielleieht nur monströsen Einsehnürungen absehen wollte, unbedenklieh mit derselben identifieiren könnte.

Ieh erlaube mir diese interessante Form meinem verehrten Freunde Herrn A. Koch zu widmen, dem man die Auffindung und Ausbeutung des überaus interessanten Petrefaetenlagers von Küp verdankt.

18. *Pleurocera Radmanesti Fuchs.*

Taf. XXII, Fig. 17 19.

Ausserordentlieh häufig. Die Exemplare gleiehen im Allgemeinen mehr denjenigen von Tihany als jenen aus Radmanest. Es finden sich sowohl glatte als mit kurzen Rippen versehene Exemplare. Im Allgemeinen wiegt die glatte Form vor. Selten finden sich Exemplare, an denen die Rippen den Charakter von Knoten annehmen, wie dies in Radmanest meistentheils der Fall ist.

19. *Cardium Hantkeni Fuchs.*

Taf. XXII, Fig. 29–31.

Sehale in die Quere gezogen, beiläufig um ein Drittel länger als hoeh, nach allen Seiten mässig gewölbt, vorne regelmässig abgerundet, hinten abgestutzt, klaffend. Wirbel ziemlich genau in der Mitte gelegen, wenig entwiekelt. Oberfläehe der Sehale mit breiten, flaehen, nur durch eine seichte Furehe getrennten, radialen Rippen bedeekt. Rippen auf dem hinteren, dem Aussehnitte entspreehenden Theile feiner und zahlreicher. Schloss ziemlieh stark entwiekelt, aus einem Sehloss- und zwei leistenförmigen Seitenzähnen bestehend. Innenfläehe der Sehale glatt, nur am Rande gekerbt, Mantelsaum mit tiefer Siphonalbueht.

Höhe: . . . . 18 Mm.
Länge: . . . 14 „

Die Art hat einige Aehnliehkeit mit dem *Cardium Balatonicum* aus Tihany, unterscheidet sieh jedoeh von demselben leieht dureh die deutlieh klaffende Sehale von *Cardium Majeri Hörn.* hingegen, dem sie ebenfalls nahe steht, dureh die diehter stehenden Rippen.

Ich erlaube mir diese interessante Form dem um die Erforschung der ungarisehen Tertiärbildungen so hoch verdienten unermüdliehen Forseher, Herrn Seetionsrath M. v. Hantken zu widmen.

20. *Cardium Penslii Fuchs.*

Ein häufig vorkommendes, kleines, rundliches *Cardium* von der Form des *Cardium apertum Münst.*, jedoch mit viel zahlreicheren und dichter stehenden Radialrippen und glatter (nicht radialgefurchter) Innenfläche schien mir anfangs eine neue Art bilden zu müssen. Nachdem ich jedoch Bruchstücke von bedeutend grösseren Exemplaren gefunden hatte, überzeugte ich mich, doch nur das *Cardium Penslii* vor mir zu haben, welches in Radmanest eine so stattliche Grösse erreicht.

21. *Cardium apertum Münst.*

Mehrere vollständige Exemplare und viele Bruchstücke.

22. *Cardium Haueri Hörn.*

Hörnes. Wiener Becken. II. p. 198, Taf. XXIX, Fig. 1.

Zahlreiche Bruchstücke eines grossen dickschaligen *Cardium* scheinen mir mit grosser Wahrscheinlichkeit dieser Art anzugehören.

23. *Cardium scabriusculum Fuchs.*

Eine schöne, vollständig erhaltene Schale eines flachen, aperten, gerippten *Cardium* scheint mir dieser Art anzugehören, obwohl die Rippen etwas zahlreicher sind als bei den Exemplaren aus Radmanest und in Folge oberflächlicher Abwitterung auch die Beschuppung der Rippen nicht sichtbar ist.

24. *Cardium decorum Fuchs.*

Die mir vorliegenden Schalen sind sämmtliche viel kleiner als die Vorkommnise von Radmanest, auch sind die Rippen etwas zahlreicher und schmäler.

25. *Pisidium priscum Eichw.*

Hörnes. Wiener Becken. II. p. 161, Taf. XX, Fig. 1.

26. *Unio sp.*

Scherben einer *Unio*, ähnlich der *Unio atavus Partsch.*

27. *Congeria auricularis Fuchs.*

Taf. XXII, Fig. 26—28.

Schalen länglich oval, aufgebläht gewölbt, mit kleinem, einwärts gebogenem Wirbel. Vom Wirbel nach hinten und verläuft ein stumpfer Rücken, durch welchen jede Schale in einen breiteren gewölbten Vorder- und einen schmäleren, flacheren Hintertheil getrennt wird. Die Oberfläche

der Schalen zeigt deutliche Zuwachsstreifen und periodische stärkere Absätze, die Mantelfläche bisweilen zarte chagrinartige Rauhigkeiten.

Länge: . . . . 20 Mm.
Breite: . . . . 13 „

Man könnte diese Art eine kleine *Congeria Partschi* mit abgerundetem Kiel nennen.

28. *Congeria Partschi Hörn.*

Eine defecte Schale.

29. *Congeria Balatonica Partsch. var. crassitesta.*

Taf. XXII, Fig. 15, 16.

Die unter dem Namen der Ziegenklauen vom Plattensee bekannten monströs verdickten Wirbel einer *Congeria*, sowie die ähnlichen Vorkommnisse anderer Localitäten werden gewöhnlich insgesammt der *C. triangularis* zugeschrieben. Es scheint jedoch, dass auch die Schalen der *C. Balatonica* unter Umständen einer analogen monströsen Umänderung unterliegen, wenigstens sieht man an mehreren mir aus Küp vorliegenden ähnlichen Stücken deutlich, dass sie, zum Mindesten in der Jugend, einen starken Byssusausschnitt besassen.

Häufig.

30. *Congeria Basteroti Desh.*

Hörnes. Wiener Becken. II. p. 370, Taf. XLIX, Fig. 5, 6.

Häufig.

31. *Congeria Czjzeki Hörn.*

Hörnes. Wiener Becken. II. p. 367, Taf. XLIX, Fig. 3.

Einige ziemlich gut erhaltene Exemplare.

32. *Dreissenomya Schröckingeri Fuchs.*

Von dieser merkwürdigen Art fand ich nur eine kleine defecte Schale, welche jedoch die Mantelbucht sehr schön zeigte.

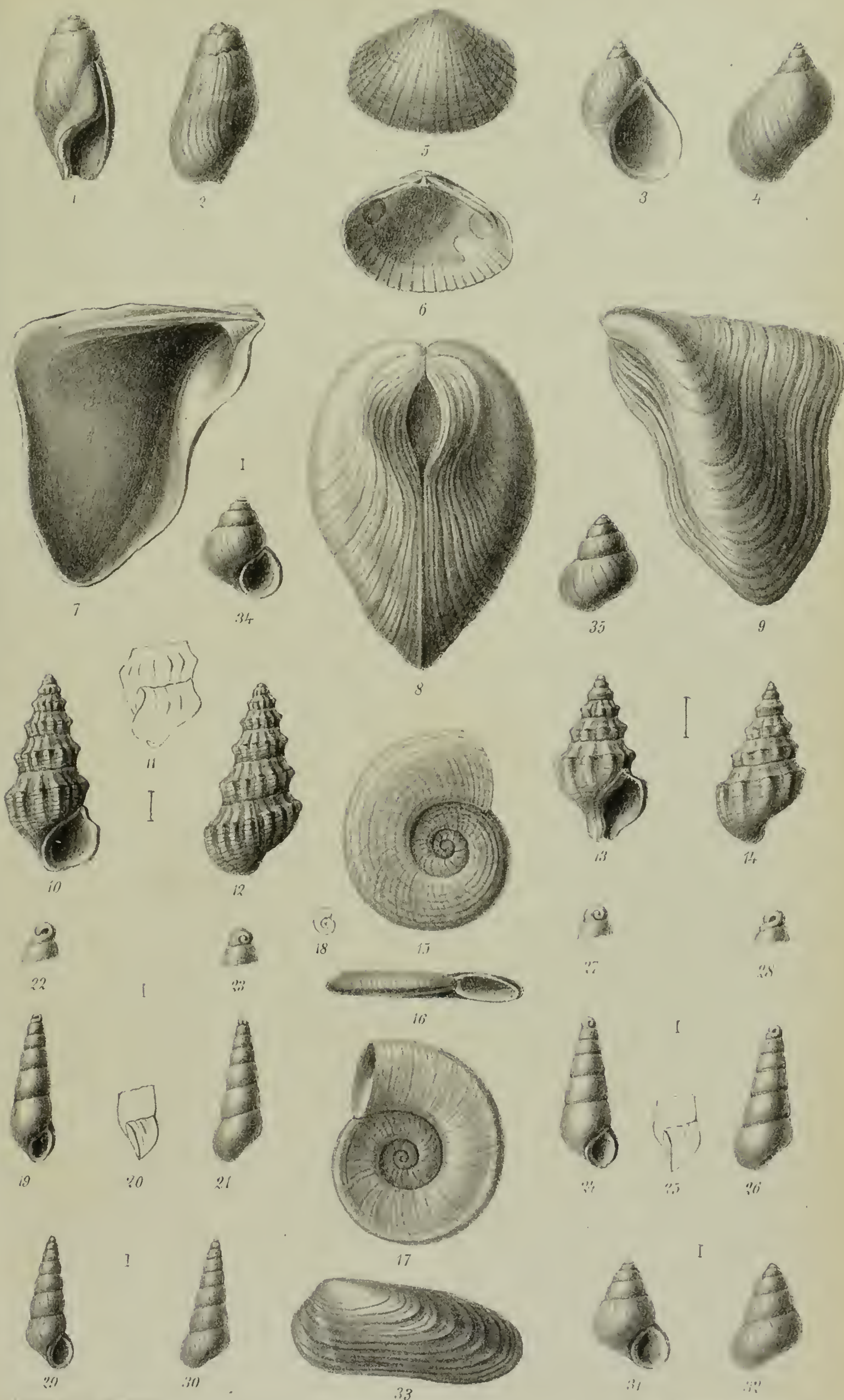
b) Tegel von Küp.

Aus dem Tegel von Küp, welcher sich im Liegenden des Sandes befindet, liegen mir nur folgende zwei Stücke vor:

1. *Cardium Penslii Fuchs.* Ein grosses, schönes Exemplar.
2. *Congeria Partschi Hörnes.* Ein etwas defectes Exemplar von mittlerer Grösse.

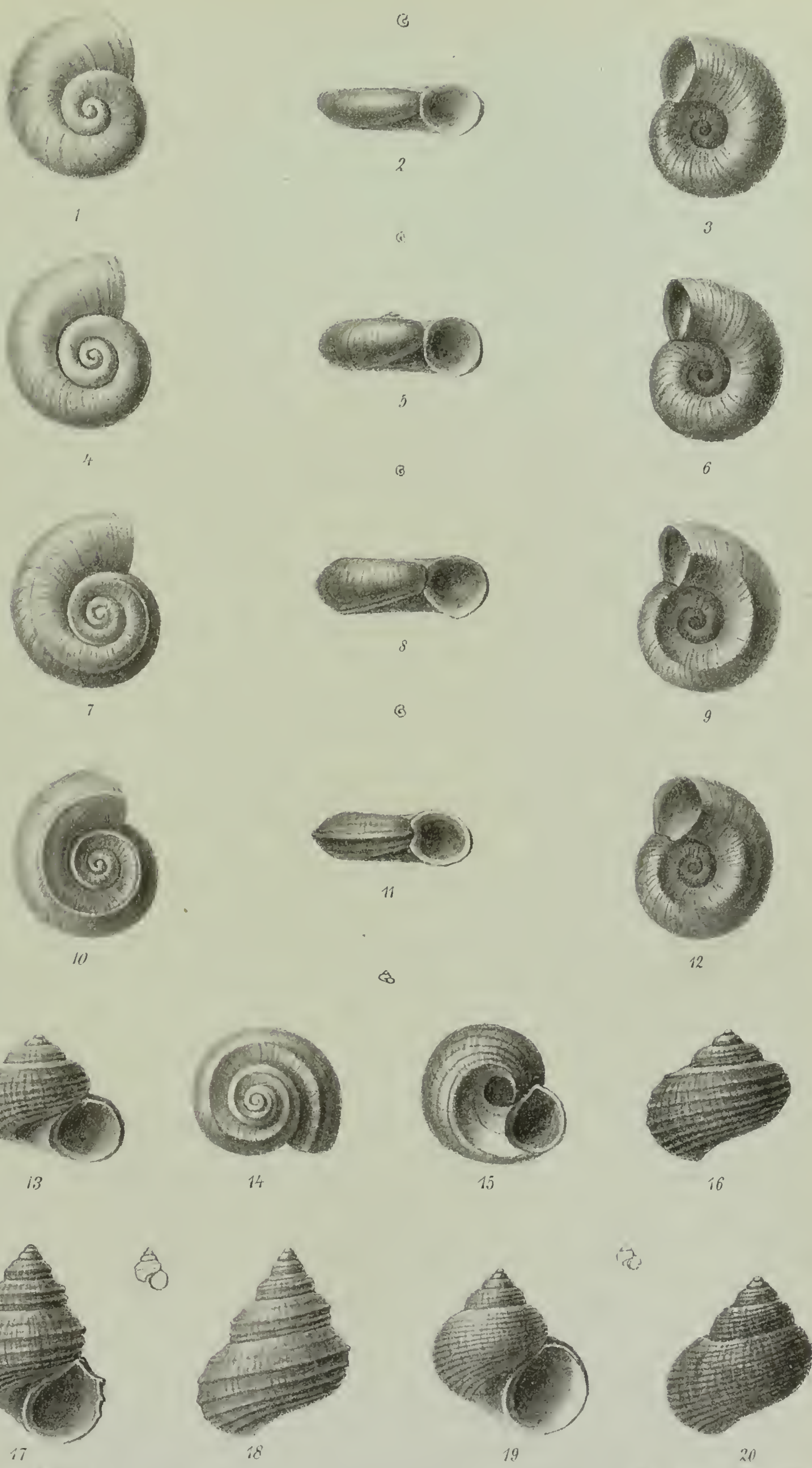
Taf. XX.

Fig. 1— 2. *Melanopsis Aquensis Grat.*
„ 3— 4. *Lymnnaeus Balatonicus Fuchs.*
„ 5— 6. *Cardium Balatonicum Fuchs.*
„ 7— 9. *Congeria Balatonica Partsch.*
„ 10—12. *Pleurocera Schwabenaui Fuchs.*
„ 13—14. *Melanopsis geadata Fuchs.*
„ 15—18. *Planorbis tenuis Fuchs.*
„ 19—23. *Melania inaspecta Fuchs.*
„ 24—28. „ *turbinelloides Fuchs.*
„ 29—30. *Litorinella subula Fuchs.*
„ 31—32. *Bithynia obtusecarinata Fuchs.*
„ 33. *? Dreissenomya unioides Fuchs.*
„ 34—35. *Bithynia proxima Fuchs.*


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

Taf. XXI.

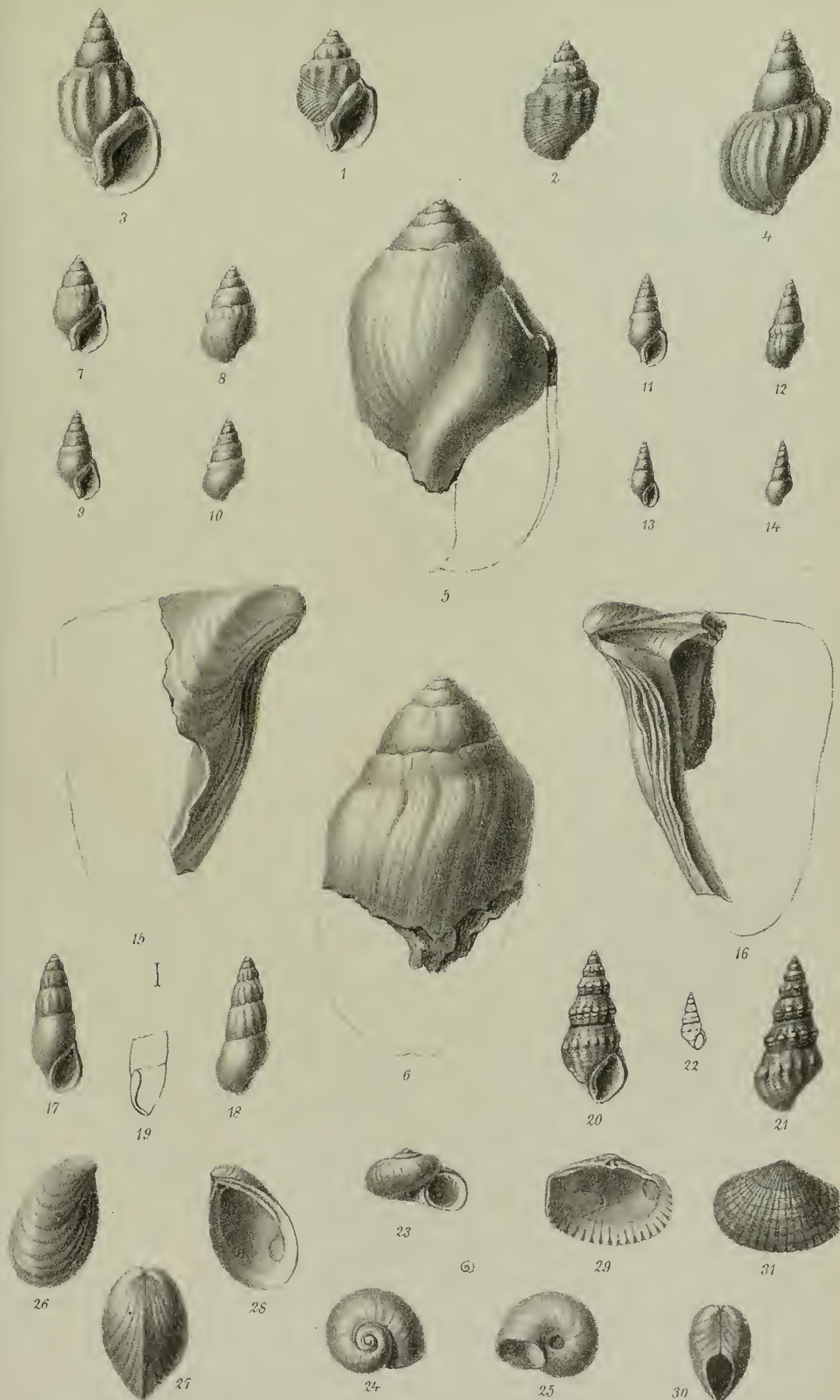
Fig.	1— 3.	*Valvata debilis Fuchs.*
„	4— 6.	„ *simplex Fuchs.*
„	7— 9.	„ *bicincta Fuchs.*
„	10—12.	„ *carinata Fuchs.*
„	13—16.	„ *gradata Fuchs.*
„	17, 18.	„ *Balatonica Rolle.*
„	19, 20.	„ *tenuistriata Fuchs.*


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



Taf. XXII.

Fig. 1, 2. *Melanopsis scripta Fuchs.*
„ 3, 4. „ *Kúpensis Fuchs.*
„ 5, 6 „ *Martiniana Fér.*
„ 7—14. „ *pygmaea Partsch.*
„ 15, 16. *Congeria Balatonica Partsch. var crassitesta.*
„ 17—19. *Pleurocera Radmanesti Fuchs.*
„ 20—22. „ *Kochii Fuchs.*
„ 23—25. *Valvata Kúpensis Fuchs.*
„ 26—28. *Congeria auricularis Fuchs.*
„ 29—31. *Cardium Hantkeni Fuchs.*


3
1
2
4
7
8
11
12
9
10
13
14
5
15
16
6
17
19
18
20
22
21
26
28
23
29
31
27
24
25
30

VIII. Jurastudien.

Von Dr. M. Neumayr.

(Erste Folge. — Mit Taf. XXIII.)

I. Die Klippe von Czetechowitz in Mähren.

Bei der grossen Seltenheit von Schichten in den Alpen und Karpathen, welche mit Bestimmtheit der Oxfordgruppe zugezählt werden können, hatten die von Herrn Wolf gesammelten Versteinerungen der Juraklippe von Czetechowitz[1]) in Mähren mein Interesse erregt, und den Wunsch erweckt die genannte Localität kennen zu lernen, eine Absicht, welche ich zu Anfang November dieses Jahres zur Ausführung brachte. In dem folgenden kleinen Aufsatz will ich versuchen, die Resultate dieser Excursion zu schildern.

Der Nachweis reiner Oxfordfaunen in den Alpen beschränkt sich wol auf die Schweiz, wo dieselben durch die Arbeiten von Studer, Ooster und Bachmann stellenweise nachgewiesen sind; zwar werden von einzelnen westlicher gelegenen Punkten (Rottenstein bei Vils, Venetianer Alpen) einzelne Arten der genannten Gruppe citirt, doch gelang es noch nicht deren Lager mit aller Genauigkeit festzustellen oder sie ohne fremde Beimischung anzutreffen. Aus den Karpathen führt Oppel hieher gehörige Arten von zwei verschiedenen Orten an: von Puchov an der Waag (Ungarn) und von Rogoźnik bei Neumarkt in Galizien, und spricht die Vermuthung aus, dass dieselben dort ein gesondertes Niveau einnehmen dürften[2]). Für die Gegend von Rogoźnik gelang es mir diese Annahme in vollem Maasse zu bestätigen, wie ich demnächst in einer ausführlichen Arbeit über die dortigen Klippen nachzuweisen hoffe; ob für Puchow dasselbe gilt, muss die Zukunft entscheiden. Als dritter Fundort, welcher bisher ausschliesslich Oxfordformen geliefert hatte, schliesst sich Czetechowitz an.

---

[1]) Vergl. Glocker. Ueber eine neue räthselhafte Versteinerung aus dem Gebiete der Karpathen-Sandsteinformation. Nova Acta. Acad. Leop. Car. Bd. XIX. pars. 2. p. 675. Beyrich. Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien. Karsten's Archiv. Bd. 18. 1844. p. 1. F. v. Hauer, geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. Jahrb. der geolog. Reichsanstalt. 1869. Bd. 19. pag. 10.

[2]) Oppel. Die Zone des *Ammonites transversarius Quenstedt* in Benecke's geognostisch paläontologischen Mittheilungen.

Ausser der stratigraphischen Wichtigkeit, ist das Vorkommen an dieser Localität auch von Bedeutung für die ganze Tektonik der Karpathen, indem dasselbe eines der wenigen Bindeglieder darstellt, welches den schlesisch-galizischen Theil der Klippenzone an die entsprechenden süd-westlich gelegenen Gebilde knüpft.

Bekanntlich sind die älteren sedimentären und krystallinischen Theile der Karpathen von dem vorliegenden Molassenland durch einen ausserordentlich breiten Gürtel von meist alttertiären Sandsteinen und Mergeln, der Flysch- oder Karpathen-Sandsteinzone getrennt. Innerhalb dieser Zone treten zwei parallele Aufbruchswellen von Kreidegesteinen auf, welche eine ungeheuere Anzahl grösserer oder kleinerer Jurakalkfelsen und Berge umschliessen, — die beiden Klippenlinien. Die eine derselben läuft im weiten Bogen von der Marchebene bis gegen Siebenbürgen hin nahe der Grenze des Sandsteingebietes gegen die älteren Formationen, während die andere nördliche hart am Rande des Sandsteines gegen die Molasse verläuft. Die Hauptmasse dieser letzteren, der nördlichen Klippenreihe zieht sich in ost-westlicher, dann in ONO.- und WSW.-Richtung aus der Gegend südöstlich von Wieliczka in Galizien, durch österreichisch Schlesien bis Neutitschein in Mähren, von wo aus sich die Fortsetzung nur in einigen isolirten Neocom- und Aytychenkalkinseln angedeutet findet, welche gegen SW, bis zur Marchebene auftauchen. (Kurowitz u. s. w.)

Andererseits treten nördlich von Wien in nordsüdlicher, schliesslich nordnord-östlicher Richtung zu einer Kette angeordnet isolirte jurassische Kalkfelsen auf, diebekannten Inselberge von Ernstbrunn, Staats, Falkenstein, Nikolsburg, Polau und Auspitz. Allerdings ragen die meisten derselben nicht aus dem Flysch, sondern aus neogenen Tertiärbildungen auf, ein Umstand, welcher Professor Suess[1]) veranlasste, die ältere Anschauung zu verwerfen, welche dieselbe trotzdem als orographisch noch zu den Karpathen gehörig betrachtete, Prof. Suess erklärte die Inselberge für einen Bestandtheil des Molassenlandes und erblickt in ihnen ein Analogon der bekannten in den Westalpen beobachteten Anticlinallinie der Molasse.

Bekanntlich ist in der Gegend von Wien, wo sich das Wiener alpine Tertiärbecken ausbreitet, die Kalkzone und der grösste Theil des Flysches an der Grenze von Alpen und Karpathen eingesunken und von den neogenen Bildungen verdeckt; verbindet man nun die Nordränder der Alpen — respective Karpathen diesseits und jenseits der Wiener Bucht, so ergibt sich ein idealer Gebirgsrand, innerhalb dessen auch in der That noch stellenweise die nicht erodirten Reste des Flysches auftreten. Sehr nahe dieser theoretischen Gebirgsgrenze verläuft die Reihe der Inselberge, und es liegt nun die Frage vor, ob dieselben innerhalb oder ausserhalb jener liegen. Ich kann mich hier der von Suess geäusserten Anschauung nicht anschliessen, und glaube die ältere Meinung, wonach die Inselberge noch den Karpathen zuzuzählen sind, beibehalten zu müssen. Die Gründe, welche mich hiezu bewegen, will ich in einigen Worten darlegen.

Die Inselberge streichen nördlich direkt auf die breite Flyschpartie von Auspitz und Klobauk zu, und die nördlichste derselben lehnt

---

[1]) Suess, über die Lagerung des Salzgebirges bei Wieliczka. Sitzungsber. der Wiener Akademie. 1868. Bd. 58. Abth. 2. pag. 641.

sich nach den geologischen Karten direkt an den Sandstein an; ebenso fällt die südliche Verlängerung der Klippenlinie in die rein alpin-karpathisch gebildeten Sandsteine des Wiener Waldes; auch die einzelnen Flyschpartien vom Waschberg bei Stockerau, Hollabrunn, Ernstbrunn liegen in derselben Streichungsrichtung; ausserdem dürfte ein Moment, wenn auch nicht entscheidend, wie die eben angeführten, so doch von ziemlicher Wichtigkeit die ausserordentliche Analogie mit den echt karpathischen Klippen bilden. Aus diesen Gründen schliesse ich mich ganz der Anschauung an, welche v. Hauer ausspricht: „Auch die Inselberge müssen, wie es mir scheint, als der Zone des Karpathensandsteins angehörig betrachtet werden. Ringsum von Tertiärgebilden umgeben, aus der Ebene steil emporragend stellen sie sogenannte Klippen, ganz analog jenen der Sandsteinzone der Karpathen, dar, deren Gesteinsmasse der Denudation mehr Widerstand entgegensetzte, als die weichen Sandsteine und Mergel, von denen sie ehemals umgeben waren“[1]).

Wir haben also hier ebenfalls am Rande des Karpathengebietes eine Zone von Klippen, und es drängt sich die Vermuthung auf, dass in derselben ein Analogon und die Fortsetzung jener zuerst genannten Klippenpartien zu suchen sei, welche wir gleichfalls nahe an der Grenze zwischen Molasse und Flysch innerhalb des letzteren kennen gelernt haben und aus Galizien bis an die March verfolgen konnten. Allein diese beiden Klippenzüge sind durch einen bedeutenden Zwischenraum getrennt, in welchem die Flyschmasse des Marsgebirges liegt.

Verbinden wir die Endpunkte der beiden genannten Züge durch eine parallel dem Karpathenrand geschwungene Linie, so trifft dieselbe gerade auf das vollständig isolirte Juravorkommen von Czetechowitz, welches also mit ziemlicher Bestimmtheit als ein Bindeglied zwischen den beiden von einander entfernten Klippengebieten betrachtet werden darf, und der Zusammengehörigkeit beider einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit verleiht.

Der Ort Czetechowitz dürfte nur auf wenigen, sehr detaillirten Karten angegeben sein; es ist ein ziemlich unbedeutendes Dorf im Marsgebirg unter 49° 14′ N. B. und 34° 55′ Ö. L. (von Ferro) gelegen; verbindet man die beiden Städtchen Koritschan und Kremsier durch eine gerade Linie, so trifft diese Czetechowitz ungefähr in der Hälfte des Wegs zwischen beiden Orten.

Das ganze Marsgebirge besteht aus Karpathensandstein, welcher, so weit ich bei flüchtiger Durchreise beurtheilen konnte, in seiner Entwicklung gut mit den in Oberungarn und Galizien auftretenden Vorkommnissen übereinstimmt, und unter welchem ich die von Paul[2]) als Beloveser Schichten und Magurasandstein bezeichneten Abtheilungen wieder zu erkennen glaubte; in diesem Sandsteingebirge befindet sich nur die eine jurassische Insel unmittelbar östlich von Czetechowitz auf einem niedern Sandsteinrücken; die Kalke bilden zwar nicht orogra-

---

[1]) Hauer, geologische Uebersichtskarte der österr. Monarchie, Blatt I. und II. Böhmen. Jahrb. der geol. Reichsanst. 1869. XIX. pag. 1.

[2]) Paul, die nördliche Árva. Jahrb. der geol. Reichsanst. 1868. XVIII. pag. 244. Die geol. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempliner Comitates. Ebenda. 1869. XIX. pag. 275.

phisch hervorragende, wohl aber im geologischen Sinne Klippen, d. h. sie durchbrechen in discordanter Lagerung die jüngeren Gebilde. Ich konnte zwei von einander unabhängige Kalkpartien constatiren; doch ist es leicht möglich, dass noch eine oder die andere solche mir entgangen ist, da ein dichter Nebel meine Untersuchungen hemmte. Die Gesteine beider stimmen vollständig überein, doch enthielt nur eine derselben Versteinerungen, und ich glaube meine Bemerkungen auf diese beschränken zu dürfen, um so mehr als die andere für die Beobachtung so ungünstige Verhältnisse bietet, dass ich nicht einmal Streichen und Fallen aufnehmen konnte.

Jene erstere Klippe ist durch einen Steinbruch aufgeschlossen und besteht aus einem grün, grau und roth geflaserten, dichten etwas sandigen und mergligen Kalke, welcher mit 25 Grad nach Süd-Süd-West einfällt; in dem oberen Theile desselben, in welchem jetzt der Bruch betrieben wird, konnte ich ausser Durchschnitten und unbestimmbaren Bruchstücken von Belemniten keine Spur von Versteinerungen bemerken. Die unteren Theile dagegen enthalten zahlreiche, theilweise gut erhaltene Petrefacte, namentlich Ammoniten; die weiter unten folgende Liste derselben und die darauf gegründete Altersbestimmung bezieht sich also nur auf das tiefere Niveau, für das höhere fehlt jeder bestimmte Anhaltspunkt zur Parallelirung. Die Kalke fallen gegen eine Wand von Sandstein zu, welcher ziemlich feinkörnig ist und nur einzelne etwa nussgrosse Fragmente anderer Gesteine, namentlich einer schwarzen Teschenit-ähnlichen Felsart eingestreut enthält; derselbe fällt steil mit etwa 75 Grad gegen Norden, und es hat den Anschein als fiele der Kalk unter denselben ein; doch ist diess sicher nur die Folge einer jener Störungen und Ueberschiebungen, mit welchen man es in den Klippengebieten so häufig zu thun hat. Ob die jurassischen Kalke, wie es meist der Fall ist, von Neocombildungen umgeben sind, lässt sich bei der Unvollkommenheit des Aufschlusses und den bedeutenden Schuttmassen, welche denselben verdecken, nicht entscheiden; doch kann ich erwähnen, dass ich in nächster Nähe verwitterte rothe Mergelpartien antraf, welche mit den entsprechenden Neocommergeln, die ich in Galizien und Ungarn kennen gelernt hatte, sehr viel Aehnlichkeit besitzen.

Der paläontologische Charakter des unteren versteinerungsführenden Niveau ist aus der folgenden Liste zu ersehen, welche die im Museum der geologischen Reichsanstalt aufbewahrte Suite mit den von mir an Ort und Stelle gesammelten vereinigt.

1. *Belemnites sp.* Zahlreiche Bruchstücke von Belemniten befinden sich in einem so schlimmen Erhaltungszustand, dass nicht nur jede specifische Bestimmung, sondern auch jeder Vergleich mit einer schon bekannten Form unmöglich ist.

2. *Lytoceras sp.* Unkenntliche Steinkerne einer sehr weitgenabelten Art; sehr selten.

3. *Phylloceras tortisulcatum d'Orb.* selten.

4. *Phylloceras nov. sp.* Eine mit *Phyll. disputabile Zittel* verwandte Form, welche zwischen dieser und *Phyll. Kochi* in der Mitte steht. Ganz übereinstimmend fand ich dieselbe Art in Oxfordschichten von Maruszina bei Neumarkt mit *Aspidoceras Oegir Opp* und *Perisphinctes* (?) *transversarius Quenst.* Ich hoffe nächstens die Beschreibung und Abbildung nach den besser erhaltenen galizischen Exemplaren zu geben. Das häufigste Vorkommen bei Czetechowitz.

5. *Phylloceras euphyllum nov. sp.* (Tab. XXII, Fig. 1 u. 2.) Ein neues Glied aus der Formenreihe der *Phylloceras tatricum Pusch*, in welcher es sich zwischen *Phyll. Hommairei d'Orb* einerseits und *Phyll. ptychoicum Quenstedt* und *semisulcatum d'Orb.* andererseits einschiebt. Das grösste Exemplar, welches mir vorliegt, hat einen Durchmesser von 91·5 Mm. Die Höhe des letzten Umganges beträgt 50 Mm., die Dicke 40 Mm., die Nabelweite 9 Mm. Rechnet man diese Maasse auf den Durchmesser 100 um, und vergleicht diese Zahlen mit den von Zittel für *Phylloceras ptychoicum* gemachten Angaben und dem Ergebniss der Messung der d'Orbigny'schen Abbildung des *Phyll. Hommairei Pal. franç. Ceph. jur.* tab. 173, so findet man Folgendes:

	Phyll. Hommairei	*Ph. euphyllum*	*Ph. ptychoicum*
Höhe des letzten Umganges	52	55	56–59
Grösste Dicke	39	44	50
Weite des Nabels	13	10	5

Es stellt sich also die Form der Oxfordgruppe *(Ph. euphyllum)* vermittelnd zwischen diejenige des *Callovien (Ph. Hommairei)* und die des Tithon *(Ph. ptychoicum)*; dasselbe Verhältniss findet bezüglich der Lobenzeichnung statt, indem *Ph. euphyllum*, bei welchem der Aussensattel triphyllisch endet, und die beiden Endigungen des ersten Lateralsattels in zwei Blätter gespalten sind, zwischen jenen beiden Arten steht, von welchen bei der ersteren die beiden genannten Sättel diphyllisch, bei der letzteren beide tetraphyllisch enden. Die Schalensculptur ist wie bei *Ph. ptychoicum.*

Bemerkenswerth ist, dass die triphyllische Endigung des Aussensattels erst bei etwas grösseren Individuen auftritt, während dieselbe bei inneren Wendungen diphyllisch ist; d. h. die Jugendform zeigt eine Entwicklung der Lobenzeichnung, welche mit derjenigen der ausgewachsenen Art des geologisch älteren Typus derselben Formreihe übereinstimmt.

6. *Phylloceras Zignoanum d'Orb.* Einzelne Exemplare gehören zu der Formengruppe, welche man mit diesem Namen zu belegen pflegt.

7. *Phylloceras cf. polyolcum Benecke.* Einige Exemplare von nicht sehr günstiger Erhaltung stimmen in der allgemeinen Form und in der Zahl der Furchen mit *Ph. polyolcum* überein, scheinen aber einen anderen Verlauf der Furchen zu besitzen.

8. *Amaltheus cordatus d'Orb.* Nicht selten und gut erhalten *(= Ammonites amaltheus Glocker).*

9. *Harpoceras Eucharis d'Orb.* Selten.

10. *Oppelia Renggeri Opp.* Ein Exemplar.

11. *Perisphinctes plicatilis Sow.* Einige Stücke stimmen vollständig mit der bekannten Oxfordform überein, auf welche man gewöhnlich den genannten Sowerby'schen Namen überträgt; hieher dürfte auch das gehören, was Glocker als *Amm. polygyratus, communis, annulatus vulgaris* und *triplex* bezeichnet.

12. *Perisphinctes sp.* Einige sehr schlecht erhaltene Stücke einer ziemlich enggenabelten feinrippigen Form.

13. *Perisphinctes (?) Arduennensis d'Orb.* Zwei Exemplare.

---

[1]) Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1869. XIX. p. 65.

14. *Aspidoceres perarmatum Sow.* Ein gut erhaltenes typisches Exemplar.

15. *Aptychus sp.* Spuren eines lamellosen Aptychus.

16. *Terebratula latelobata nov. sp.* Tab. XXIII, Fig. 3. Umriss gleichschenklig dreieckig; Länge 13 Mm., grösste Breite am Stirnrand befindlich 16 Mm.; Dicke 9 Mm. Schnabel dick, kurz, übergebogen mit kleinem Loch; grosse Klappe stark, kleine Klappe mässig gewölbt; erstere trägt vom Stirnrand bis an den Wirbel zwei kräftige breite gerundete Falten, zwischen welchen die Schale median ziemlich stark eingesenkt ist; die kleine Klappe ist am Stirnrande in zwei lange, breite, spitz zulaufende, in ihrer Mittellinie tief eingesenkte Lappen vorgezogen, welche den beiden Falten der grossen Klappe in ihrer Lage entsprechen und in Ausbuchtungen derselben eingreifen. — Diese Art ist offenbar mit der Gruppe der *Ter. Vilsensis Opp., bivallata Deslongsch.* u. s. w. verwandt, doch genügt ein Blick auf die Abbildungen, um die Verschiedenheit hervortreten zu lassen, welche schon der ganze Habitus abgesehen von feineren Merkmalen namentlich durch den dreieckigen Umriss mit breiter Basis annimmt.

17. *Terebratula sp.* Ohne Zweifel mit *Ter. impressa Quenst.* nahe verwandt, mit etwas stärker gefaltetem Stirnrand; doch ist der Erhaltungszustand der beiden Exemplare so bedauerlich schlecht, dass eine specifische Bestimmung oder gar die Charakterisirung einer neuen Art unmöglich ist.

18. *Rynchonella Wolfi nov. sp.* Tab. XXIII, Fig. 4. Umriss gleichseitig dreieckig. Länge 13 Mm.; grösste Breite am Stirnrand 15 Mm.; grösste Dicke 8 Mm. Schnabel kurz, spitz, schwach übergebogen, mit sehr kleinem Loch. Flanken senkrecht abfallend, flach. Klappen mässig gewölbt; die grosse mit 5 kräftigen, scharfen, bis an den Wirbel reichenden Falten, von welchen die eine in der etwas eingesenkten Medianlinie, 2 an den Flankenrändern, 2 zwischen den genannten Falten stehen. Die kleine Klappe trägt 4 Falten, welche den tiefen Faltenzwischenräumen der grossen Klappe der Lage nach entsprechen. Sutur am Stirnrand stark im Zickzack gekrümmt.

Rynchonella Wolfi zeigt einige Verwandtschaft mit *Rynch. arolica Opp.*; sie bleibt jedoch stets kleiner, und unterscheidet sich durch ihre Berippung und Umriss. Auch *Rynchonella strioplicata Quenst.* hat einige Aehnlichkeit, doch ist diese nur ziemlich entfernt.

19. *Rynchonella sp.* Unbestimmbarer Steinkern einer Form aus der Verwandtschaft der *Rhynchonella trilobata Zieten.*

Unter diesen 19 Arten sind 12 mit Sicherheit bestimmbar; unter denselben sind 3 neu und auf die Localität beschränkt; von den noch übrig bleibenden 9 Arten sind 6 für die Zone des *Amaltheus cordatus Sow.* charakteristisch, nämlich:

Amaltheus cordatus Sow.
Harpoceras Eucharis d'Orb.
Oppelia Renggeri Opp.
Perisphinctes plicatilis Sow.
Perisphinctes (?) *Arduenensis d'Orb.*
Aspidoceras perarmatum Sow.

Von den anderen Arten liegt mir die eine, *Phylloceras nov. sp.* (Nro. 4. der Aufzählung) ausser von Czetechowitz noch von Maruszina vor, wo dieselbe mit *Aspidoceras Oegir. Opp. Per(?)transversarius Quenst.* u. s. w. in einer Schicht liegt; sie findet sich also hier in einer Gesellschaft, welche auf ein zwar jüngeres aber immerhin sehr nahe verwandtes Niveau hinweist, was um so weniger zu verwundern ist, als fast alle Phylloceras-Arten eine ziemlich weite verticale Verbreitung haben.

Eine weitere Art, *Phyll. tortisulcatum d'Orb.* ist fast durch den ganzen Malm verbreitet, scheint aber in der Oxfordgruppe ihre Hauptentwicklung zu haben.

Die letzte Art endlich, *Phylloceras Zignoanum d'Orb.*, wird so ziemlich aus allen Schichten des oberen Dogger und des Malm citirt; ich glaube zwar bestimmt, dass ebenso, wie sich das älteste Glied der Formenreihe, *Phylloceras ultramontanum Zittel* sehr wohl unterscheiden lässt, sich auch für die anderen Formen aus verschiedenen Schichten Unterschiede ergeben werden; doch bin ich im Augenblicke nicht im Stande solche anzugeben, so wichtig auch die richtige Unterscheidung, gerade der Phylloceras-Arten für die Altersbestimmung alpiner Juragesteine ist, da in manchen derselben diese Ammonitengattung fast allein vertreten ist.

Ich glaube, dass unter diesen Umständen eine Parallelisirung mit der ausseralpinen Zone des *Amaltheus cordatus Sow.* kaum beanstandet werden dürfte; es ist diess ein Resultat, welches durch möglichst scharfe Trennung der Species erzielt wurde, während bei weiterer Fassung des Speciesbegriffes die Deutung etwas vager ausfallen würde und nur im Allgemeinen auf die Uebereinstimmung mit der Oxfordgruppe hingewiesen werden könnte. Es ist jedoch eine so häufig und regelmässig wiederkehrende Erscheinung, dass immer dieselben feinen Mutationen verschiedener Typen mit einander vergesellschaftet vorkommen, dass meiner Ansicht nach dieser Thatsache Rechnung getragen werden muss; und so wenig es mit unseren theoretischen Anschauungen a priori übereinstimmen mag, dass die nach minutiösen Differenzen unterschiedenen Arten „einen festen Horizont einnehmen" und oft an weit von einander entlegenen Punkten immer wieder dieselbe „Fauna einer Zone" zusammensetzen, so ist diess doch eine unzweifelhafte und unleugbare Thatsache, welche gerade auf die Entwicklung der Theorie einen bedeutenden Einfluss ausüben muss und wird.

Eine sehr auffallende Erscheinung ist, dass ausser bei Czetechowitz nirgends in den Karpathen eine selbstständige Vertretung der Zonen des *Amaltheus cordatus Sow.* auftritt, ja dass an keinem Punkte auch nur eine von den oben aufgezählten Arten, welche im mitteleuropäischen Jura für diese Schicht leitend sind, sich in Gesellschaft anderer Formen findet. Unter der grossen Anzahl von Profilen durch den ganzen mittleren und oberen karpathischen Jura, welche ich gesehen habe, ist keines, an welchem es möglich wäre in irgend einer Schicht eine Andeutung der Fauna zu vermuthen, deren Auftreten für Czetechowitz mit aller Bestimmtheit constatirt ist. Soll man vermuthen, dass an diesem Punkte die Grenze zwischen Karpathen und Ebene nicht mit derjenigen zwischen mitteleuropäischem und mediterranem Jura zusammenfällt, dass wir es mit einer in den orographischen Bereich der Karpathen fallenden „ausseralpinen" Jurapartie zu thun haben? Dieser Annahme widersetzt sich das für die

mediterranen Ablagerungen so charakteristische Dominiren der Phylloceerasarten. Oder soll die Schicht an allen übrigen Stellen durch Erosion, zerstört, und nur hier zufällig erhalten sein? Bemerkenswerth ist namentlich, dass diess nicht das einzige Beispiel eines derartigen Auftretens einer Fauna an einer Localität bildet, während sie an allen benachbarten Profilen fehlt. Ich erinnere nur an das Auftreten der Schichten mit der *Stephanoceras Sauzei d'Orb.*, der Macrocephalenschichten, der Klauskalke im Salzkammergute und in Nordtirol. Fast wäre man versucht anzunehmen dass während zur Zeit der Ablagerung des oberen Doggers und unteren Malmes im mitteleuropäischen Jurameere eine Reihe gut gegliederter formenreicher Faunen aufeinander folgten, die mediterrane Provinz von einer wenig differenzirten Bevölkerung von Phylloceras- und Lytoceras-formen, von einzelnen Brachiopoden und Belemniten bewohnt war, und dass nur da, wo besonders günstige Verhältnisse es gestatteten, Einwanderungen oder Einschwemmungen der verschiedenen mitteleuropäischen Formen stattfanden. Allein dem widerstreitet, dass nicht nur die betreffenden Faunen, sondern auch die Gesteine, welche dieselben beherbergen, so isolirt auftreten, und dass, wo die Phylloceras- und Lytocerasarten des oberen Doggers oder unteren Malm vorkommen, welche dem mitteleuropäischen Jura fast ganz fremd sind, überall auch andere Ammoneenformen sich finden. Aus diesen Gründen scheint mir die letzte Erklärung, so plausibel sie auf den ersten Blick scheinen mag, die unwahrscheinlichste von allen, wenn ich auch der Vollständigkeit halber dieselbe anführen und widerlegen zu sollen glaubte.

Jedenfalls geht aus dem Gesagten hervor, dass wir auf die Deutung und Berücksichtigung isolirter, rudimentärer Vorkommen angewiesen sind, wenn wir zu einer einigermassen befriedigenden Uebersicht über den mediterranen Jura kommen wollen, und dass zu diesem Zwecke das minutiöseste Studium dieser scheinbar kleinlichen Dinge von erster Nothwendigkeit ist.

II. Ueber Tithonarten im fränkischen Jura.

Im Jahre 1864 veröffentlichte Benecke die wichtige und interessante Thatsache, dass in den südtirolischen Diphyenkalken und venezianischen Alpen einzelne aus den lithographischen Schiefern von Solenhofen beschriebene Formen vorkommen[1]). Allein die Richtigkeit der paläontologischen Bestimmung sowohl, als die Niveauangabe wurden von manchen Seiten bestritten und die daraus gefolgerte Parallelisirung der Diphyenkalke mit den Solenhofer Schiefern, sowie die auf Benecke's Angaben und auf das eingehende Studium „tithonischer" Faunen gegründeten Anschauungen Oppel's[2]) sehr heftig angegriffen; im Gegentheile wurde die Behauptung aufgestellt, dass sämmtliche Schichten, welche die durchbohrten Terebrateln und die regelmässig in ihrem Gefolge auftretenden Fossilien enthalten, dem Neocom zuzuzählen seien.

---

[1]) Vgl. Benecke, über den Jura in Südtirol. Neues Jahrbuch 1864, p. 802. Ueber Jura und Trias in Südtirol 1865.

[2]) Oppel, die titonische Etage. Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft. 1865. p. 535.

Theilweise Unbekanntschaft mit den auf den Gegenstand bezüglichen, grösstentheils noch unpublicirten Thatsachen und die Einbeziehung zunächst nicht zur Sache gehöriger Principienfragen, haben die Polemik zu einer der eifrigsten gemacht, welche in neuester Zeit vorkamen; die Literatur schwoll in riesigem Maasse an, und es wurde der Frage von manchen Seiten mehr theoretische Bedeutung und Aufmerksamkeit zugemessen, als sie vielleicht verdiente.

Seit jener Zeit sind die Faunen, um deren Beurtheilung es sich handelte, durch eine Reihe ausgezeichneter Monographien zum grossen Theile bekannt geworden, und die Unterscheidung zweier verschiedener Horizonte innerhalb der tithonischen Etage, zu welcher Oppel all die streitigen Schichten zusammengefasst hatte, durchgeführt worden. Viele Zweifel wurden durch die überzeugende Logik der Thatsachen gelöst, und unter vielem anderen erschien nicht nur die zu Anfang erwähnte Angabe Benecke's vollständig bestätigt, sondern ausser den von ihm erwähnten Arten fand sich noch eine Reihe echt jurassischer Formen in den untertithonischen Schichten, welche durch die Untersuchungen Zittel's bekannt wurden[1]. Aus dessen letzter Arbeit geht hervor, dass dieser Schichtencomplex 13 mit voller Sicherheit bestimmbare und 11 noch etwas zweifelhafte Arten enthält, welche auch in andern oberjurassischen Schichten vorkommen.

Ich bin heute in der Lage dieses Verzeichniss um zwei weitere Arten zu vermehren. Bei einem Aufenthalte in München sah ich in der an werthvollen Suiten so reichen geognostischen Sammlung des Oberbergamtes daselbst einige Ammoneen, deren Uebereinstimmung mit Tithonformen mir sofort auffiel; Herr Ober-Bergrath Gümbel hatte die Güte mir die betreffenden Stücke aus der genannten unter seiner Direction stehenden Sammlung anzuvertrauen; ich erlaube mir dem Herrn Oberbergrath dafür meinen besten Dank auszudrücken.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen von Pondorf bei Riedenburg in Mittelfranken aus den mit den Solenhofer Schiefern im engsten Zusammenhang stehenden „Prosoponkalken"; beide Gebilde gehören der von Gümbel für den fränkischen Jura aufgestellten Abtheilung j. 6 an.

Die eine Art ist *Haploceras Stazyczii Zeuschn.*, welche in den Karpathen eine der häufigsten und bezeichnendsten Formen des unteren Tithon bildet und ebenso in den Centralappeninen und den Dyphienkalken Südtirols und Venetiens vorkömmt[2]. Eine Beschreibung der Art dürfte überflüssig sein und die Identität erhellt am besten aus dem Vergleiche der beiden abgebildeten Stücke, von welchen das eine von Pondorf, das andere aus den karpathischen Klippen von Rogoznik stammt.

Die zweite fränkische Form, welche mit einer tithonischen identificirt werden konnte, ist *Haploceras elimatum Opp.* Diese Art steht der vorigen bekanntlich nahe, doch gelang es mir ebenso leicht, wie bei den karpathischen Stücken, auch bei den fränkischen die Arten nach den von Zittel angegebenen Merkmalen zu unterscheiden. Zwar sind die Lobenkörper bei den fränkischen Stücken etwas breiter und die Loben weniger zerschlitzt, als es bei der von Zittel aus Stramberg publicirten Zeichnung

---

[1]) Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonschichten. 1870.

[2]) Dagegen bedarf die Angabe des Vorkommens an der Porte de France wohl noch weiterer Bestätigung; ich vermuthe, dass die von dort als *Hapl. Stazyczii* citirten Exemplare zu *Hapl. tithonium Opp.* gehören.

der Fall ist, welche übrigens auch von einem grösseren Exemplar herrührt, allein es finden sich namentlich von Rogoźnik Stücke, welche sich denselben so sehr nähern, dass ich eine specifische Trennung für unmöglich halte.

Ich habe zum Beweise für die Richtigkeit meiner Bestimmungen die beiden genannten Arten aus Franken und daneben typische Exemplare aus der untertithonischen Klippe von Rogoźnik abbilden lassen, und glaube, dass die Uebereinstimmung eine vollständige genannt werden kann.

Schliesslich muss ich noch eines leider sehr schlecht erhaltenen Bruchstückes eines Ammoniten aus dem Steinbruche an der Strasse von Buchenhüll bei Eichstädt Erwähnung thun, dessen specifische Bestimmung allerdings unmöglich ist, welches aber mit ziemlicher Bestimmtheit als zu dem bisher nur aus dem mediterranen Tithon bekannten Genus *Simoceras Zittel* gehörig angesprochen werden kann. Unter den bisher bekannten Arten dieser Gattung steht das Bruchstück dem *Sim. Volanense Orb.* am nächsten. Ich will hier nicht auf die Bedeutung der Nachweisung der oben genannten Tithonarten im fränkischen Jura eingehen, da ich nächstens in einer grösseren Arbeit die Frage nach dem Verhältniss des unteren Tithon zum obersten ausseralpinen Jura zu berühren gedenke; ich schicke daher nur die kurze thatsächliche Angabe voraus, um mich später auf dieselbe beziehen zu können.

Taf. XXIII.

Fig. 1. *a. Phylloceras euphyllum Neumayr,* etwas verdrückter Steinkern in natürlicher Grösse von Czetechowitz in Mähren, aus grauem Kalke mit *Amaltheus cordatus Sow.* pag. 553 (5). 1. *b.* Erster Lateral- und Aussensattel nach demselben Exemplar.

„ 2. Steinkern eines kleinen Exemplares derselben Art mit erhaltener Nabelrosette, von demselben Fundort. pag. 553 (5).

„ 3. *Terebratula latelobata Neumayr,* Exemplar in natürlicher Grösse, ebendaher. pag. 554 (6).

„ 4. *Rhynchonella Wolfi Neumayr,* Exemplar in natürlicher Grösse. pag. 554 (6).

„ 5. *Haploceras Stazyczii Zeuschner,* Steinkern in natürlicher Grösse aus den Prosoponkalken des fränkischen Jura von Pondorf bei Riedenburg (Mittelfranken) pag. 557 (9).

„ 6. *Haploceras Stazyczii Zeuschner,* Steinkern in natürlicher Grösse aus der Muschelbreccie von Rogoźnik in Galizien. pag. 557 (9).

„ 7. *Haploceras elimatum Oppel,* Steinkern in natürlicher Grösse aus den Prosoponkalken der fränkischen Jura von Pondorf bei Riedenburg in Mittelfranken. pag. 557 (9).

„ 8. *Haploceras elimatum Oppel,* Steinkern in natürlicher Grösse aus der Muschelbreccie von Rogoźnik. pag. 557 (9).


3 a
3 b
3 c
4 a
4 b
4 c
3 d
4 d
8 b
1 b
6 b
1 a
7 b
5 b
8 a
6 a
2
7 a
5 a

IX. Das Erzrevier bei Beslinac nächst Tergove in der Militärgrenze.

Von Karl Ritter v. Hauer,

k. k. Bergrath.

Einer Aufforderung des Besitzers der Bergbaue von Tergove, des Herrn Ad. Ig. Mautner Folge leistend, habe ich in Begleitung des Herrn Sectionsgeologen C. M. Paul im Laufe des vergangenen Sommers diese Gegend besucht.

Es muss hier zum Beginne gleich hervorgehoben werden, dass, seit die Beslinac-Tergoveer Bergwerksrealitäten sich im Besitze des Herrn Mautner befinden, derselbe angelegentlichst Sorge dafür trug, in wissenschaftlicher und technischer Beziehung auf diesem Gebiete Untersuchungen anstellen zu lassen, deren Resultate uns bei dem neuerlichen Besuche der Gegend sehr wesentlich für eine raschere Orientirung der dortigen Verhältnisse zu statten kamen.

Es wurde das in Rede stehende Terrain in den letzteren Jahren auf seine Veranlassung, namentlich von den Herren Ministerialrath Wiesner, Oberbergrath Lipold, den Bergräthen Freiherrn v. Andrian, v. Cotta, Freiherrn v. Leithner, Hütteningenieur Dr. Gurlt und Bergwerks-Inspector Daub besucht und beschrieben. Die Ergebnisse aller dieser Arbeiten blieben aber nur im Manuskript deponirt.

Im Folgenden will ich nun versuchen, auf Grundlage unserer autoptischen Kenntnissnahme und mit Berücksichtigung der Resultate der früheren Untersuchungen das Wissenswerthe über dieses interessante Erzrevier zusammenzustellen.

Der gebirgige Theil am Südrande des Gebietes vom zweiten Banal Grenzregimente ist schon seit langer Zeit als eine jener grossen Fundstätten von Erzlagern bekannt, die bei richtiger Ausnützung berufen sind, einer regen Montan- und Hüttenindustrie in einem weiten Kreise herum eine sichere Grundlage zu liefern.

Im vorliegenden Falle ist es nicht bloss das theilweise massenhafte Auftreten in der Erzführung, sondern auch die Mannigfaltigkeit derselben, welche geeignet sind, das Interesse dafür anzuregen. Gleichwohl hat sich die montanistische Thätigkeit, wenn auch schon seit langer Zeit hier im Gange, nur in mehr eingeengtem oder einseitig begrenztem Umfange bewegt. Erst der neueren Zeit ist es vorbehalten geblieben, den gegebenen

natürlichen Verhältnissen für eine ausgedehntere und mannigfaltiger gegliederte Metallerzeugung mehr Aufmerksamkeit zu widmen.

Das Terrain von Beslinac-Tergove wird südlich und östlich von der Unna begrenzt, welcher Fluss hier gleichzeitig die Grenze zwischen Oesterreichisch-Croatien und der Türkei bildet. Die nördliche und nordöstliche Grenze liegt in Croatien und wird durch den kleinen Fluss Sirovacz dargestellt, der bei 1 $^1/_2$ Meilen unterhalb Tergove in die Unna fällt.

Innerhalb dieses Rayons von mehr als 2 Quadratmeilen hat das Erzgebiet eine sehr beträchtliche Ausdehnung.

Was das Vorkommen der Erze auf diesem Gebiete anbelangt, so sind sie silberhaltige Bleiglanze, Kupfer- und Eisenkiese, Spath- und Brauneisensteine.

Hin und wieder finden sich auch in kleinen Partien Fahlerze. Das relative quantitative Vorkommen der Erze ist derart, dass die Bleiglanze in untergeordneter Menge auftreten. Zudem sind sie auch schon mehrfach ausgebeutet, da sie das Hauptobjekt des in ältester Zeit hier bestandenen Bergbaues bildeten. Die Kupferkiese, auf welchen sich erst in neuerer Zeit der Bergbau bewegte, sind mächtig entwickelt. Die Eisenerzlager treten dagegen in so grossen Dimensionen auf, dass ihr Vorkommen in der Gesammtheit den ausgezeichnetesten Fundstätten dafür in der Monarchie beigezählt werden muss.

Diese sämmtlichen Erzlagerstätten treten in einer Ablagerung paläozoischer Schiefer auf, welche in dem gedachten Rayon entwickelt sind und nach den neueren Untersuchungen ihrem geologischen Alter nach sicher der Steinkohlenformation angehören. Die Erzlagerstätten, welche dem Schichtenbaue regelmässig linsenförmig eingefügt sind und daher vom bergbaulichen Standpunkte als Lager bezeichnet werden müssen, streichen von NNW. nach SSO., fallen in den östlichen Partien nach WSW., in den westlichen antiklinal nach ONO. und bestehen in den östlichen (liegendsten) Lagern ausschliesslich aus Eisenerzen, in den mittleren aus Eisen- und Kupfererzen, in den westlichen aus Kupfer- und Bleierzen.

I. Eisenerzlager. Die folgenden Lager reiner Eisenerze sind zur Zeit bekannt und wurden zum grössten Theile durch unsere eigene Anschauung constatirt:

a) Eisensteinlager in der Gegend von Ljubina im Thale zu Pikarovac (vom Liegenden zum Hangenden).

1. Brauneisensteinlager circa 1 Klafter mächtig, darauf der Bergbau „Todorogičo Brdo“.
2. Ein Lager von 2 Fuss Mächtigkeit.
3. Ein Lager von 2 Klafter Mächtigkeit, sehr reine Erze.
4. Spatheisensteinlager von 15 Fuss Mächtigkeit.
5. Eisensteinlager „Vidoria“ 5 Klafter mächtig.
6. Lager „Jokier potok“, Spatheisenstein mit Glasköpfen, 18 Fuss mächtig, darauf ein Bau, der auf 200 Klafter Erstreckung dem Streichen nach ausgerichtet ist.
7. Lager von „Kosna“ 6 Klafter mächtig, 100 Klafter dem Streichen nach ausgerichtet; 400 Klafter von Kosna ist ein Bau „Letište“ auf dieses Lager betrieben.

8. „Vincenci“ Lager 6 Fuss mächtig.
9. Lager von „Kosna Vinogradine“ 1—2 Klafter mächtig, Längenerstreckung von über 200 Klafter bekannt.

Alle bisher erwähnten Lager streichen gegen SSO. an das Unnathal hinaus, wo auch einige davon (in der Gegend von Severaka) bekannt sind, während andere gegen NNW. unter dem Sirovacthale und den die Nordseite desselben bedeckenden Tertiärschichten verschwinden und auch auf der NO.-Seite dieses Thales in einigen isolirten Punkten bekannt sind, woraus die bedeutende Erstreckung derselben erhellt.

Nachdem diese Lager unter das Sirovacthal streichen, muss das fernere Hangende derselben, die Fortsetzung des die bisher erwähnten Lager schneidenden Durchschnittes, am SW.-Gehänge des Sirovacthales gesucht werden. Sie findet sich im Thale des Beslinacbaches gut aufgeschlossen, in welchem man die folgende, die vorige ergänzende Reihenfolge von Eisenerzlagern beobachtet:

b) Eisenerzlager im Beslinacthale.

10. Thoneisensteinlager bis 10 Klafter mächtig; in der Mitte befindet sich ein Stock von Glasköpfen, der 10 Klafter Länge bei einer Breite von 2 Klaftern einnimmt. Dieses Lager ist gegen SSO. dem Streichen nach bei 1000 Klafter weit bekannt.
11. Spatheisensteinlager 4—5 Fuss mächtig.
12. Brauneisensteinlager 7—8 Klafter mächtig (mit Ausschluss mehr tauber Mittel) 30 Fuss mächtiges und sehr reines Erz, dem Streichen nach 215 Klafter weit bekannt.
13. Brauneisensteinlager 3 Fuss mächtig.
14. „ 6 „ „
15. „ der Kuppe „Jovičo Brdo“ 5 Fuss mächtig.
16. „ von „Sertina Kosa“ 1—2 Klafter mächtig, 158 Klafter dem Streichen nach ausgerichtet.
17. Lager auf der Kuppe von „Barazovac“ 10 Fuss mächtig.

Es würden demnach 17 übereinander fallende Lager von Eisensteinen in der Gegend von Tergove anzunehmen sein. Da jedoch stellenweise Horizontalverschiebungen oder Biegungen im Streichen der Schichten möglich sind, so können vielleicht einige der tieferen Lager des Durchschnittes von Beslinac die Streichungsfortsetzung höherer Lager der Ljubinacr Gegend darstellen. Sicher bleiben aber immer 12—15 selbstständige Lager reiner Eisenerze.

Das Materiale dieser Lager ist, wo nichts Specielles darüber im Vorangehenden bemerkt wurde, in der Tiefe Spatheisenstein, der in dem höheren Niveau in Brauneisenstein umgewandelt ist.

Was die Qualität der Eisensteine anbelangt, so ergaben zahlreiche Proben, dass sowohl die Spath- wie Brauneisensteine im grossen Durchschnitte 33 bis 40 Percent metallisches Eisen im ungerösteten Zustande enthalten. [1]) Sie enthalten ferner ausser den accessorischen Bestandtheilen von Kieselerde, Thonerde, Mangan, Kalk und etwas Magnesia, keine Beimengung, welche einen schädlichen Einfluss auf das daraus zu erzeugende Roheisen ausüben könnte, sie sind nämlich insbesonders ganz frei von kiesigen und phosphorsauren Verbindungen.

[1]) Im gerösteten Zustande steigt ihr Gehalt gegen 50 Percent und darüber.

Manganhaltige Spath- und Brauneisensteine sind bekanntlich, wenn sie hoch im Eisengehalte und rein sind, die geschätztesten Erze für den Hochofenprocess, ihrer leichten Schmelzbarkeit wegen und des damit verbundenen geringen Brennstoffverbrauches.

Allen diesen Bedingungen entsprechen sonach die Tergoveer Vorkommen in vollem Masse, was übrigens auch die praktische Erfahrung an dem angrenzenden kleinen Schmelzwerke des Herrn Steinauer in Tergove vollständig bestätigte, da sein Hochofen Roheisen bester Qualität erzeugte [1]).

Aus all' dem hier Mitgetheilten ergibt sich sonach, ohne jede weitere Erörterung zur Evidenz, dass in Beziehung auf den Erzreichthum der Gegend von Tergove die Bedingungen zur Entwicklung einer Eisenindustrie in grösserem Maassstabe vorhanden sind.

Neben der Bergbau-Unternehmung des Herrn Mautner ist Herr Steinauer der einzige Gewerke, der auf diesem Terrain einige belehnte Maassen auf Eisensteine und einen kleinen Hochofen besitzt. Das dem ersteren auf Eisensteine verliehene Feld besteht aus 32 Maassen nebst 4 Freischürfen, und da demselben auch die Ausnützung der grossen ärarischen Wälder in der Umgegend contractlich gesichert ist, so soll demnächst hier ein Schmelzwerk in grösserem Style errichtet werden.

II. Kupfererzlager. Ueber den Lagern reiner Eisenerze folgen diejenigen, wo in dem die Hauptmasse bildenden Spatheisenstein, Kupferkies in grösseren und geringeren Mengen eingesprengt oder ganz gangförmig ausgeschieden erscheint.

Das wichtigste dieser Lager, deren 7 bekannt sind, ist das sogenannte „Augustlager", auf welchem der grösste Bergbau dieses Reviers, jener von Gradskipotok, betrieben wird.

Das Lager, welches durchschnittlich eine Mächtigkeit von 2 Fuss besitzt, streicht h. 21, fällt unter 45—62 Grad nach WSW. und besteht aus Spatheisenstein, Kupferkies, Quarz und sehr untergeordnet Bleiglanz und Eisenkies. Es ist dieses Lager 510 Klafter dem Streichen nach bekannt.

Die Vertheilung der Kupferkiese darin ist eine unregelmässige, indem bald der Spatheisenstein vorwiegt, bald aber umgekehrt vom Kupferkies fast gänzlich verdrängt ist.

Um einen genauen Anhaltspunkt über den Gehalt dieser Erze zu gewinnen, wurden aus grossen Quantitäten derselben, wie sie nach der Handscheidung zur Hütte gelangen, sorgfältig gewählte Durchschnittsproben genommen und untersucht. Ein Rechenelement liefern natürlich nur die Erze in dem Zustande, wie sie zur Verschmelzung gelangen, und da hier keine hüttenmännische Aufbereitung eingeführt ist, sondern die Handscheidung als die einzige Operation für mechanische Concentration dient, so ist der Gehalt der hiebei erhaltenen Erze massgebend. Man unterscheidet nach dieser Manipulation zweierlei Erze: solche erster und zweiter Qualität. Es werden nämlich die mehr derben Kiese von jenen,

---

[1]) Das aus den Tergoveer Eisenerzen erzeugte Roheisen war ein an den steirischen Raffinirwerken sehr geschätztes Material.

die nur als eingesprengte Massen im Spatheisenstein enthalten sind, gesondert einer weiteren Handscheidung unterzogen.

Die Gesammtförderung aus der Grube liefert $1/_{10}$ Erze erster Qualität und $9/_{10}$ zweiter Qualität. — Durchschnittsproben aus solchen Erzgattungen ergaben nun folgende Resultate:

Erze I. Qualität . . . . . 9·38 Percent Kupfer,
Erze II. Qualität . . . . . 6·18 Percent Kupfer.

Der Durchschnittsgehalt der Erze im Ganzen beträgt darnach 6·5 Percent Kupfer.

Die übrigen 6 als abbauwürdig erkannten Kupfererzführenden Lager sind zur Zeit noch wenig aufgeschlossen. Nach Untersuchungen des Herrn Victor Heberlein, Bergwerksverwalter in Nassau, sind von diesen Vorkommen insbesondere das Tomasiza- und Franzlager gut bauwürdig.

Vier Gruben sind überhaupt einem grösseren Aufschlusse unterzogen worden, und es wurde in Erfahrung gebracht, dass die Erzlager in die Tiefe setzen.

In der Grube von Gradskipotok selbst aber liess sich am Feldorte und in den tiefsten Niveaux das Fortsetzen der reichen, durch diesen Bergbau aufgeschlossenen Erzmittel im Streichen und in der Teufe des Augustlagers constatiren. Allem dem nach ist der Reichthum an Kupfererzen ein bedeutender.

Was die Anlage des Gradskipotoker Bergbaues anbelangt, der eine Längenausdehnung von 300 Klafter über der Thalsohle und 130 Klafter in einer Tiefe von 40 Klafter unter derselben hat, so hat dieselbe in den letzten Jahren eine wesentliche Umgestaltung erfahren durch die Abteufung eines grossen Schachtes von über 70 Klafter Tiefe. Derselbe wurde auf Anrathen des Herrn Ministerialrathes Wiesner zur Ausführung gebracht, ist äusserst solide mit Eichenholz verzimmert, in 3 Horizonten seiner Teufe durch Gruben-Eisenbahnen mit dem Erzlager in Verbindung gebracht und mit einer Förderungs- und Wasserhaltungsmaschine von 12 Pferdekraft montirt.

Der Gradskipotoker Bergbau war ursprünglich im Besitze des Montanärars. Bei den Aufschlussarbeiten bis zum Jahre 1859 hatte man 19.450 Centner Erze gewonnen. Erzeugt wurden aus diesem Erzquantum 1318 Centner Kupfer, was einem Procentgehalt der Erze von 6·77 entspricht.

Im Ganzen wurden seither bei diesen Bergbauten in runder Ziffer 86.000 Centner Erz verschmolzen, wobei 6000 Centner Kupfer erhalten wurden, was einem Halte der Erze von 6·97 Percent entspricht.

Die oben angeführten Proben ergaben ein etwas niedrigeres Resultat, sie wurden von grösseren Haufen entlehnt, die kürzlich aus dem Förderungsschachte geschafft und der Handscheidung unterzogen worden waren.

Es ist nun aus der Angabe von 6·5 Percent, die gefunden wurden, keineswegs zu schliessen, dass der Gehalt der Erze im Abnehmen begriffen sei, sondern vielmehr, dass die Handscheidung nicht sehr emsig

ausgeführt worden war, und es ist sogar sicher, dass bei sorgsamerer Bewerkstelligung dieser Manipulation der Halt der Erze, bevor sie zur Hütte gelangen, auf 8 und mehr Percent gebracht werden könnte. Allein es ist fraglich, ob dies gegenüber der Wohlfeilheit des zu Gebote stehenden Brennstoffes von ökonomischem Vortheil im Ganzen wäre, weil eine solche vollkommenere Gebahrung bei der Trennung des Erzes vom tauben Gestein verursachen würde, dass ein ziemliches Quantum von ärmeren Erzen mit dem letzteren beseitigt werden, also eine Erzverschwendung stattfinden möchte.

Die Anlage der zum Bergbau gehörigen Werksgebäude ist grossartig. Sie bestehen aus einer Kupferhütte von 50 Klafter Länge und 9 Klafter Breite, welche zwei Halbhochöfen, Flammöfen, Rosettierheerd, Kupferhammer, und eine Dampfmaschine von 20 Pferdekraft enthält, einem grossen Kohlenmagazin und 38 Wohn- und Manipulationsgebäuden. Sämmtliche Gebäude sind aus solidem Mauerwerk construirt.

III. Bleierze. Die wesentlichsten Erzlager der in Rede stehenden Gegend (das Puhovac-, Zryni- und Ferdinandslager) enthalten neben Kupferkies auch silberhaltigen Bleiglanz in ganz reinen Partien. Da jedoch über die Ausdehnung der letzteren keine genügenden Aufschlüsse vorliegen, so kann über die Zukunft des auf dieselben basirten Bergbaues von rein geologischem Standpunkte keine Ansicht ausgesprochen werden.

Sicher ist es, dass in älterer Zeit ein sehr ausgedehnter Bergbau hier betrieben wurde. Der alte Blei- und Silberbergbau Majdan im nördlichsten der Querthäler gibt durch seine grossartigen und zahlreichen Gruben, welche in vielen Punkten Erzstufen von 20—30 Pfund Blei, und 2—3 Loth Silber halten, und die vielen Schlackenhalden Zeugniss von der Regsamkeit, die einstens hier herrschte. Zudem sind auch einige schriftliche Urkunden vorhanden, die hierüber Auskunft geben. Die Bergbaue scheinen allem nach nicht wegen Erzmangel, sondern zur Zeit der Türkenkriege zum Erliegen gebracht worden zu sein.

Erst seit dem Jahre 1869 ist wieder ein Fortbetrieb eines Theiles dieser Baue (Zrynistollen) begonnen worden, und es wurden neuerlichst 4 reiche Bleierzblätter auftretend gefunden.

Aus dem hier über die Erzvorkommen Angeführten ergibt sich als ziemlich naheliegend, dass für die hiesige Montanindustrie eigentlich der Schwerpunkt auf die Ausnützung der Eisenerze zu verlegen wäre, da in quantitativer und qualitativer Beziehung ein so ausgezeichnetes Material dafür vorliegt, wenn auch keineswegs der Werth der noch in grosser Menge vorhandenen Kupfererze unterschätzt werden soll. In der That ist es hier wie anderwärtig erst der Neuzeit vorbehalten geblieben, den relativ höheren Werth von Eisensteinen, wo diese mit anderen Erzen vorkommen, anzuerkennen.

Bis jetzt ist das Vorkommen der Eisensteine nahezu intakt geblieben, da ausser dem früher erwähnten kleinen Hochofen von Steinauer kein anderes Eisenschmelzwerk sich hier befindet. Es ist nun projektirt, im Rayon der ausgedehnten Besitzungen des Herrn Mautner vorläufig ein Schmelzwerk im grossen Style zu errichten, da für die Produktion von Holzkohlenroheisen die localen Verhältnisse sehr günstig sind.

Als solche im Allgemeinen günstige Verhältnisse für die Errichtung einer Eisenindustrie können neben der Beschaffenheit der Erzvorkommen folgende hervorgehoben werden:

Die Gebirge, welche die Erzlager enthalten, sind nicht hoch und leicht zugänglich; die Gräben, in welchen sich die wichtigsten Grubenbaue und Zutagegehen der Erze befinden, münden in das Hauptthal des Sirovacbaches. Die geringe Entfernung des Unnaflusses, der bei Kostainica mit leichten Fahrzeugen befahren wird, von dort aber bis zur Einmündung in die Save ein tieferes Bett hat.

Ausser diesem Communicationsmittel bringen wohlerhaltene Strassen, welche das gebirgige Terrain fast völlig umgehen, Tergove mit der fünf Meilen entfernten Stadt Sissek und somit mit der Südbahn und Donau-Dampfschifffahrt in Verbindung. Eine weit höhere Bedeutung wird dieses Communicationswesen noch gewinnen, wenn der projectirte Anschluss der Agram-Sisseker Bahn mit den türkischen Bahnen zur Ausführung gelangt.

Erwägt man ferner, dass die angrenzenden Länder Türkisch-Croatien und Bosnien keine Eisenwerke besitzen und bis jetzt ihren Bedarf aus Steiermark und Kärnten beziehen, der zudem jetzt bei der Inangriffnahme des türkischen Bahnnetzes beträchtlich sich steigern wird, so dürfte sich in Nah und Fern ein grosses Absatzgebiet für die hiesige Production eröffnen. Der Abbau der Erze wird vermöge des Vorkommens ein ungemein leichter und billiger sein. Es wird namentlich in den ersten Jahren in Abraumarbeit über Tage und in steinbruchartiger Gewinnung der Erze bestehen. Und dem hohen Gehalte der Erze zufolge werden nicht mehr als höchstens $2\frac{1}{2}$ Centner Erz zur Erzeugung von 1 Centner Roheisen erforderlich sein.

Die zweite Fundamentalfrage für Eisenerzeugung, das ist die wegen Beschaffung des Brennstoffes, ist durch die grossen, in der Umgegend befindlichen Waldbestände gelöst [1]). Da nun somit hier aus besten manganhaltigen Spath- und Brauneisensteinen mittelst Holzkohle Roheisen wird erzeugt werden, so sind unter allen Umständen die höchsten Preise dafür zu erzielen, da dies Metall vorzugsweise für den immer mehr an Ausdehnung gewinnenden Bessemerprocess gesucht wird.

Kalkstein, als nothwendiges Flussmittel für die Verschmelzung, findet sich am rechten Ufer des Sirovacbaches in reicher Menge.

Eine Schwierigkeit darf indessen bei dem Inslebenrufen von Industrien in solchen Gegenden nicht übersehen werden; sie ist indessen in dem Grade wohl leichter zu überwinden, als man sich über ihren thatsächlichen Einfluss keinen Illusionen hingibt, es sind diess die socialen Verhältnisse.

Das militärische Grenzinstitut, diese treffliche Schutzwehr gegen die Türkenhorden alter Zeiten, konnte seiner vorwaltenden Bestimmung

---

[1]) Nebst der leichten Erzgewinnung ist für die billige Eisengewinnung in hohem Masse bedingend der äusserst niedere Anschaffungspreis von 7 Kr. per Kubikfuss Kohle aus Eichen, Buchen, Kastanien, also durchweg hartem Holz. Da etwa 9 Kubikfuss im Maximum zur Erzeugung von 1 Centner Roheisen erforderlich sein werden, so beträgt der Brennstoff per Centner Roheisen nicht mehr als 63 Kreuzer, ein günstiges Verhältniss, wie es an wenigen Localitäten vorkommen dürfte.

gemäss kein förderndes Element der industriellen Entwicklung des Grenzvolkes sein. Es ist aber die Auflösung dieser Institution, die, nachdem sie ihre Bestimmung erfüllt und überlebt hat, gleich einem Schatten aus alter Zeit in die politisch reorganisirte und im Aufschwung begriffene Gestaltung der angrenzenden Länder herein ragt, nahe bevorstehend.

Die Bevölkerung, die sie erzog und zurücklässt, gewöhnt sich im Allgemeinen erst allmählich an die Arbeit mit den Werkzeugen der Industrie und des bürgerlichen Gewerbes.

Die Bevölkerung kann also für die in Rede stehende Industrie mehr nur zur Arbeit in den Waldbeständen, für Erzeugung und Zufuhr von Kohle etc. verwendet werden; für alle intelligentere Arbeit ist auf sie noch durch geraume Zeit im Allgemeinen nicht allzusehr zu reflectiren. Namentlich bezüglich der Arbeiten in der Grube und den Hütten ist das Werk theilweise auf den Zuzug fremder Arbeiter angewiesen. Und um nicht einem steten Wechsel des Arbeiterpersonales preisgegeben zu sein, ist es am zweckmässigsten, durch Colonisation die heranzuziehenden technischen Arbeiter an das Werk und die Beschäftigung daselbst zu fesseln.

Dieser eigenthümlichen Verhältnisse in der Militärgrenze wegen ist es auch sicher, dass im grossen Style angelegte Industrien leichter prosperiren werden, weil sich die fremden Arbeiter mit ihrer Existenz williger an solche anschliessen, und weil solche grössere Corporationen in ihrem Rayon eine gewisse Macht und Unabhängigkeit von der Umgebung gewinnen.

Zum Schluss sei es hier noch gestattet, Herrn Ad. Ig. Mautner unseren verbindlichsten Dank auszudrücken für die Anregung zur Besichtigung dieser interessanten Montanobjecte und für die reichlich getroffene Vorsorge diese Untersuchungen ausführen zu können. Auch dem Director der Werke, Herrn Schönbucher, der uns an Ort und Stelle bestens an die Hand ging, sei hier unser anerkennender Dank ausgesprochen.

X. Geologische Notizen aus dem nordöstlichen Serbien.

Von Dr. Emil Tietze.

Bei Gelegenheit meiner in diesem Sommer und Herbst im Banat ausgeführten geologischen Aufnahmsarbeiten, welche sich besonders auf die näheren und weiteren Umgebungen der Ortschaften Bersaska und Swinitza bezogen, lernte ich das Thal der Donau zwischen Basiasch und Orschowa, welche dort die Grenze zwischen Serbien und dem Banat bildet, im Wesentlichen als ein Auswaschungsthal kennen. Die Ränder desselben correspondiren beiderseits mehr oder minder, sobald der Fluss einigermassen schräg gegen die Streichungsrichtung der Gebirgsmassen seinen Lauf nimmt, wie das häufig schon dem Laien der blosse Augenschein lehrt, und wie das auch früher schon von Fachmännern hervorgehoben wurde. Die Existenz der auf der banater Seite entwickelten Formationen muste ich also wenigstens theilweise auch auf serbischem Gebiete voraussetzen, und durfte mich desshalb der Vermuthung hingeben, bei einem Ausfluge nach Serbien Dies oder Jenes zu sehen, was zur bessern Beurtheilung der im Banat auftretenden Gesteinsfolge beitragen könnte.

Leider habe ich zu diesem Ausfluge nur kurze Zeit verwenden können, insofern besonders die vorgeschrittene Jahreszeit des Octobers einer längeren Reise hinderlich war. So bin ich allerdings nicht in der Lage ein geologisch plastisches Totalbild der von mir durchstreiften Gegend zu geben, doch dürften die mitzutheilenden Beobachtungen ausreichen, wenigstens annähernd genau eine geologische Vorstellung von dem untersuchten Gebirge gewinnen zu helfen, wenn auch eine endgiltige Deutung aller zu erwähnenden Vorkommnissse mir nicht gelungen ist. Immerhin ist eine Anzahl von Resultaten gewonnen worden, Dank meiner theilweisen Bekanntschaft, mit den im nordöstlichen Theils Serbiens widerkehrenden Banater Verhältnissen, welche mir eine schnelle Ausführung der Reise ermöglichte, und mitunter ohne Mühe gestattete dies oder jenes Formationsvorkommen festzustellen.

Als die wesentlichsten dieser Ergebnisse dürften zu betrachten sein, die Feststellung von braunem Jura bei Boletin, von Tithon, Neocom und olivinhaltigem Gabbro bei Milanowatz, von Sanidinporphyren im Porečkathale, die Auffindung von Cornubianiten im Szaszkathale, von Trachyten bei Maidanpeck, die Feststellung des Zusammenhanges dieser Trachyte mit den dortigen Erzlagerstätten und einiger besonderer Erscheinungen in diesen Erzlagerstätten, wohin die Auffindung von sogenanntem

Glamm gehört, sowie die von gediegenem Kupfer in Gesellschaft eines neuen Agalmatolithartigen Minerals, welches Milanit genannt wurde. Dann ist die Feststellung turoner Schichten mit einem der Gosauformation ähnlichem Habitus bei Maidanpeck und die Feststellung des senonen Alters der Kalke von der Starica bei Maidanpeck und vom Stol nördlich von Saitschar in diesem Aufsatze zu begründen gesucht worden, und ausserdem wird auch die vor einigen Jahren durch B. v. Cotta aufgestellte Theorie über die Eruptivgesteine Serbiens (Banatite) discutirt werden. Diese Inhaltsübersicht in einer Vorbemerkung zu geben, habe ich für zweckmässig gehalten, damit trotz des allgemein gehaltenen Titels jeder Leser gleich jetzt beurtheilen könne, ob er in diesen Blättern etwas zu erwarten habe, was seinem speciellen Interesse näher läge.

Weil bei der Natur des zu bewältigenden Stoffes und bei den Lücken, welche hie und da in der Darstellung gelassen werden mussten, eine gewisse Ungleichmässigkeit der Behandlung und theilweise eine Art stylistischer Abgerissenheit unvermeidlich war, so ist für diesen Aufsatz nur der Titel von Notizen gewählt worden. Diese Notizen werden sich vornehmlich beziehen auf die Umgebungen der Orte Milanowatz, Maidanpeck, Mossna, Topolnitza, Klokotszewatz, Cernaika, Tanda, Gornjana, Rudnaglawa, Boletin, der Ruine Miloszewa Kula und der verlassenen Dorfschaft Rajkowa reka. Für dieses Gebiet liegt zwar besonders in Bezug auf den Bergwerksort Maidanpeck etwas mehr fachwissenschaftliche Litteratur vor als für das übrige Serbien, allein diese meist kurzen Daten sind trotzdem sehr spärlich. Die allgemeinsten und über die Verhältnisse um Maidanpeck hinausgehenden Aufzeichnungen hat der sächsische Oberberghauptmann Freiherr v. Herder in seiner „bergmännischen Reise in Serbien, ausgeführt im Jahre 1835 (Pest 1846)“ gegeben. So trefflich jedoch die Herder'schen Beobachtungen auch im Einzelnen sein mögen, so darf doch nicht übersehen werden, vor welcher Zeit sie niedergeschrieben, und noch weniger, vor welcher Zeit sie gemacht worden sind. Zudem hat Herder abgesehen von einem mehrtägigen Aufenthalt in Maidanpeck unsere Gegend auch nur flüchtig berührt, und würden seine Mittheilungen in jedem Falle der Ergänzung bedürfen. Später hat Abel im Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt (1851 pag. 57 in seinem Aufsatze „über den Bergbaubetrieb in Serbien“) sich über die Erzvorkommnisse bei Maidanpeck, Rudna glawa und einigen anderen Punkten des nordöstlichen Serbiens ausgesprochen, ohne übrigens in geologischer Hinsicht über Herder hinauszugehen, da seine Absicht mehr der Darlegung technischer und industrieller Dinge gegolten hat. Derselbe Aufsatz wurde auch im Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann des österreichischen Kaiserstaates für das Jahr 1852 pag. 147 abgedruckt. Dann haben wir Herrn Professor Breithaupt's „Exposé über Maidanpeck“ (Berg- und hüttenmännische Zeitung, Freiberg 1857) zu verzeichnen, in welchem besonders die über die Zersetzung gewisser Mineralien gemachten Bemerkungen neben volkswirthschaftlichen Betrachtungen von Interesse sind. Auch historische Notizen sowohl über Serbien als speciell über den serbischen Bergbau finden sich bei Breithaupt wie bei Abel, am eingehendsten aber hat sich in historischer Hinsicht Herr Max v. Hantken (Bericht über die erste allgemeine Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien 1858 herausgegeben zu Wien 1859) in seinem Aufsatz „über Serbiens Berg-

bau" ausgelassen. Später erschien das Buch des Professors B. v. Cotta über „Erzlagerstätten im Banat und Serbien" (Wien 1865), in welchem, was unser Gebiet betrifft, die Verhältnisse um Maidanpeck auf Grund eigener Anschauung und diejenigen von Rudna glawa auf Grund der Herder-schen Notizen und theoretischer Combinationen dargestellt sind. Die Arbeiten Viquesnel's und Ami Boué's über die europäische Türkei und die neuen Untersuchungen Ferdinand v. Hochstetter's haben gerade den von uns zu beschreibenden Theil Serbiens unberührt gelassen. Damit glaube ich eine vollständige Litteraturübersicht für den von mir besuchten Landstrich gegeben zu haben. Allerdings erwähnt Abel noch eines bergmännischen Gutachtens des Professors Heyrowsky über Maidanpeck, allein ohne genaues Citat, so dass ich nicht einmal beurtheilen kann, ob dasselbe je gedruckt worden ist. Jedenfalls sind die Heyrowsky'schen Beobachtungen in der Abel'schen Auseinandersetzung benutzt und deshalb nicht verloren worden. Dass ich in einem rein geologischen Aufsatze nur die mit dem Fach zusammenhängende Litteratur citire und die Reisebeschreibung von Pirch sowie das ethnographisch so bedeutende Werk von Kanitz ausser Acht lasse, mag mir verziehen werden.

Zunächst war es mir von Interesse die Liegendgrenzen der bei Swinitza auf der Banater Seite an der Donau entwickelten Jura- und Neocombildungen auf serbischer Seite in der Umgebung der Stadt Milanowatz (zum Unterschiede von einer im Landesinnern gelegenen Stadt gleichen Namens, auch Dolnja Milanowatz genannt) kennen zu lernen, und auch die genannten Sedimentformationen selbst in ihrem dortigen Verhalten zu beobachten, natürlich, sofern und soweit dieselben dort vorhanden wären. Auf die gedachten Grenzen traf ich früher als ich erwartet hatte. Dieselben werden durch das Auftreten krystallinischer Gesteine gegeben, welche fast die ganze ca. 3 Meilen betragende Breite der zwischen Milanowatz und Maidanpeck bestehenden Gebirgsmassen zusammensetzen, dann östlich und südöstlich über das Thal des Porečkabaches hinaus sich offenbar weit ausbreiten. Herder spricht von Glimmerschiefern, welche er noch in der Nähe von Brsa Palanka, also gegen die wallachische Ebene zu getroffen haben will, und höchst wahrscheinlich bestehen auch die bis zu einer Höhe von fast 4000 Fuss sich erhebenden Gebirgsstöcke des Gol und Deli Jowan in der Hauptsache aus krystallinischen Schiefern, wie sich der Gebirgsconfiguration nach vermuthen lässt, und wie dies die Geschiebe der von dort herabkommenden Bäche bestätigen. Im übrigen zeigen die krystallinischen Schiefer des nordöstlichen Serbien mindestens dieselbe petrographische Mannigfaltigkeit wie diejenigen des Banat. Sie bestehen meist aus syenitischen, amphibolitischen und Glimmergneissen. Zu diesen Schiefern gehören dem Gebirgsbau nach auch die zwischen der Ruine Miloszeva Kula und dem Dorfe Cernaika im Gebiete der oberen Porečka anstehenden dunkelblauen Schiefer, welche v. Herder als Thonschiefer bezeichnet hat. Die genannte Ruine selbst steht auf solchem Gestein.

Die Analogie mit Banater Verhältnissen würde das Vorkommen von kleinen Fetzen der alten Steinkohlenformation in diesem krystallinischen Gebiet an sich nicht auffällig erscheinen lassen, obschon ich persönlich nichts davon zu bemerken Gelegenheit fand. Auch v. Herder

erwähnt nichts, was auf dergleichen schliessen liesse. Mit Sicherheit kann ich dagegen ein Vorkommen von Gabbro- und Serpentingesteinen im Bereich dieses Gebietes und zwar östlich von Milanowatz constatiren, und dürfen diese Gesteine im Allgemeinen als eine geologische Fortsetzung der zwischen der Ruine Tricule und dem Dorfe Plaviszewitza das linke Donauufer zusammensetzenden Serpentine angesehen werden, als deren Ursprungsgestein ebenfalls ein Gabbro zu betrachten ist. Herder, obschon er die Reise von dem Dorfe Mossna über den Strbatz nach Brsa Palanka gemacht hat, erwähnt merkwürdiger Weise nichts von solchen Gesteinen. Vielleicht hat er sie unter seinem Glimmerschiefer mitinbegriffen.

Der von mir zwischen Tricule und dem Kukujowaberge im Banat beobachtete Gabbro indessen gehört zwar ebenfalls wie der östlich von Milanowatz anstehende einer grossblättrigen Varietät an, im übrigen aber lassen sich beide Vorkommnisse mineralogisch leicht unterscheiden. Während nämlich der Gabbro zwischen Tricule und der Kukujowa oder doch wenigstens die Varietät, die ich persönlich dort gesehen und von dort in Belegstücken mitgebracht habe, bei fast gänzlicher Verdrängung aller anderen Gemengtheile aus grünlich braunem, ziemlich grossblättrigem Diallag besteht, zeigt sich der Gabbro zwischen Milanowatz und der Porečka zusammengesetzt aus einem fast nirgends ins Braune spielenden, grünen Diallag und einem weissen Labrador, welcher an Masse dem Diallag mindestens das Gleichgewicht hält. Ausserdem treten in dem erwähnten serbischen Gestein zahlreiche Partien kleiner, grüner Olivinkörner auf, welche dem Gabbro unterhalb der Kukujowa gänzlich fehlen. Dieser Umstand kann bei einer spätern genaueren Untersuchung der Gabbro- und Serpentingebilde zu beiden Seiten des dortigen Donaulaufes einiges Interesse erlangen, wie das der Hinblick auf die besonders durch Gustav Rose gut studirte Gabbroformation von Neurode in der Grafschaft Glatz beweist, wo sich die Olivinhaltigen Gabbrovarietäten von den Olivinfreien streng geschieden verhalten, nie in einander übergehen und desshalb ein geologisch mehr oder weniger getrenntes Alter voraussetzen lassen.

Auch im oberen Porečkathale bei Cernaika habe ich unter den dortigen Bachgeschieben einen Gabbro entdeckt, der mit dem von Milanowatz mineralogisch übereinstimmt. Es beweist dies nebenbei, dass Gabbrogesteine auch noch an anderen Stellen im Flussgebiet der Porečka die krystallinischen Schiefer durchbrochen haben. Deshalb will ich gleich hier auch erwähnen, dass ich bei Rudna glawa am nördlichen Thalgehänge der dort fliessenden später in die Porečka mündenden Szaszka in der Nähe des dortigen, gegenwärtig aufgelassenen Erzbergbaues ein Serpentinvorkommen constatirt habe, und dass ein ebensolches Vorkommen sich oberhalb Rudna glawa in der Nähe der Einmündung der Blizna ebenfalls auf der nördlichen Seite des Szaszkathales befindet. Es muss nachfolgenden Untersuchungen überlassen bleiben Weiteres über diese Dinge festzustellen. Ich will mich desswegen auch an dieser Stelle dagegen verwahren, als hätte ich ausgesprochen, dass die oben beschriebenen Gabbrovarietäten auf die eine oder die andere Seite der Donau beschränkt sein. Ich schreibe eben nieder, was ich weiss.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich die Aufmerksammkeit auf ein mögliches Vorkommen von Chromerzen und Magnesiten lenken, die sich im Serpentingebiet auf serbischer Seite wahrscheinlich ebenso finden werden als sie auf Banater Seite bereits bekannt sind. Allerdings scheinen in dem besprochenen Theile Serbiens die eigentlichen Gabbrogesteine relativ in grösserer Ausdehnung unzersetzt vorhanden zu sein, als im Banat. wo fast überall das Umwandlungsprodukt, der Serpentin dominirt, der allein als Lagerstätte der genannten Mineralvorkommnisse von Bedeutung ist.

Ich füge nunmehr noch eine Bemerkung hinzu, um das in Rede stehende Auftreten des Gabbro bei Milanowatz örtlich genauer zu fixiren.

Von Milanowatz östlich der Donau entlang gehend trifft man hinter einem in nächster Nähe der Stadt entwickelten, dem unteren Liassandsteine im Banat entsprechenden Sandsteine Hornblendegesteine, welche den krystallinischen Schiefern zugehören, und bald dahinter noch vor der Einmündung der Porečka tritt bereits durch die Strasse gut aufgeschlossen der Gabbro auf. Derselbe bildet jedoch auf dem linken Porečkaufer nur eine beschränkte Partie, setzt am anderen Rande des Thales fort und erstrekt sich von dort der Donau entlang weiter nach Osten. Thaleinwärts bei dem an der Porečka gelegenen Dorfe Mossna trifft man bereits wieder den Gneiss und andere krystallinische Schiefer, welche in dem besprochenen Thalgebiet bis auf eine kleine Entfernung südlich von der Ortschaft Cernaika anhalten. Von einem Granit, welchen man dahinter trifft, und welcher der weiteren Erstreckung der kystallinischen Schieferzone nach Süden Grenzen setzt, soll dann noch die Rede sein. An dieser Stelle möchte ich nur noch einiger Gesteinsvorkommnisse gedenken, welche an den Rändern des nebenbei bemerkt ziemlich breiten Porečkathales die Aufmerksamkeit erregen, und welche als räumlich mehr oder minder beschränkte Partien jüngerer Formationsglieder im Bereiche des krystallinischen Gebirges sich darstellen.

Zwischen den Dörfern Topolnitza und Klokotszewatz nämlich zieht sich am linken Thalgehänge der Porečka ein Hügelzug hin, der durch die intensiv rothe Färbung seiner Entblössungen sich sofort auffällig von den anderen Bergen der Umgebung unterscheidet. Diese Hügel bestehen aus sandigen, rothen Schiefern und aus Porphyrmassen; die rothen Schiefer sind von sehr ähnlicher Beschaffenheit wie gewisse rothe Schiefer, welche ich im Thale des Jeliszewabaches im südlichen Banat aufgefunden habe, welche dort ebenfalls in intimer Verbindung mit Porphyren getroffen werden, und welche ihrer Lagerung gemäss als Aequivalente irgend eines Theiles der Trias genommen werden müssen, wie ich an einem anderen Orte, in einem anderen Aufsatz auseinander setzen werde. Der bei Klokotszewatz auftretende Porphyr jedoch besitzt eine rothe felsitische Grundmasse in welcher Sanidinkrystalle von meist ziemlicher Grösse (1—1 ½ Zoll) ausgeschieden sind. Sanidinhaltige Porphyre treten zwar auch im Banat auf und sind dort von mesozoischem Alter (vergleiche meinen Aufsatz, Verhandl. d. geol. Reichsanst. 15. Nov. 1870); indessen gerade eine solche Varietät mit relativ so grossen ausgeschiedenen Krystallen habe ich dort nicht gesehen. Zudem zeigt unser Porphyr keine ausgeschiedenen Quarzindividuen, womit übrigens nicht gesagt

sein soll, das bei genauer Untersuchung überschüssige Kieselsäure sich nicht finden könnte. Die Hinneigung zur Zersetzung theilt jedoch dieser serbische Porphyr mit denen des Banat, sowie er auch eine Beziehung zum Trachyttypus nicht verkennen lässt. In der Frage nach dem Alter des Gesteins bleibt für die Beantwortung vorläufig noch einiger Spielraum.

Die rothen und weissen Thonlagen, von denen Herder (l. c. pag. 41) an der in Rede stehenden Stelle spricht, sind auf keinen Fall so mächtig als sie Herder darstellt. Möglicherweise rühren sie von der Zersetzung des Porphyr her, den Herder gar nicht beobachtet hat. Mir ist das Verhältniss hier nicht völlig klar geworden, und es verdient diese Partie ein näheres Studium, worauf ich künftige Besucher der Gegend aufmerksam mache. Ich konnte nur kurze Zeit zur Untersuchung an dieser Stelle verwenden.

Auf dem rechten Ufer der Porečka kommt nichts von den hier so eben erwähnten Gesteinen vor. Dagegen fand ich bei Topolnitza am rechten Ufer des Flusses ein grobes Conglomerat anstehend, über dessen Alter es mir an positiven Anhaltspunkten gänzlich fehlt, da es unmittelbar auf krystallinischen Schiefern ruht und auch von keinem anderen Gestein bedeckt wird. Nur so viel möchte ich aussprechen, dass die Deutung dieses Conglomerates als unterliassisch im etwaigen Hinblick auf die Conglomerate, mit denen der Lias bei Bersaska oder Swinitza im Banat beginnt, desshalb unzulässig erscheint, weil diese Liasconglomerate fast ausschliesslich aus Quarzgeröllen bestehen, unser Conglomerat jedoch aus verschiedenartigen Gesteinstückchen zusammengesetzt ist.

Ein anderes Vorkommen jüngerer Gesteine im krystallinischen Gebiet traf ich bei Klokotszewatz am rechten Ufer der Porečka. Unmittelbar bei genanntem Dorfe befindet sich nämlich eine nicht sehr ausgedehnte Kalkpartie. Dieser Kalk hat meistens eine auffallende Aehnlichkeit mit gewissen Liaskalken im südlichen Banat, welche dort unmittelbar auf den untern Liassandstein folgen und beispielsweise an den Felsen von Kirsia Kamenitzi und in der Dragoselka entwickelt sind (vergl. meinen Reisebericht, Verhandl. der Reichsanst. 31. Okt. 1870) und sitzt auf den Gneissen der Umgebung unmittelbar auf. Würde nun dieser Kalk, wofür der Anschein spricht, in der That ident sein mit den genannten Banater Kalken, dann wäre hier ein weiterer Beweis gegeben von der Selbstständigkeit, mit der die einzelnen Glieder des Lias im südlichen Banat und im nordöstlichen Serbien auftreten und von der Unabhängigkeit, die sie in ihrer Verbreitung in Bezug auf einander besitzen, denn die Sandsteine und Conglomerate fehlen im Porečkathale offenbar gänzlich.

Derselbe Kalk wie der bei Klokotszewatz findet sich auch weiter aufwärts und zwar wieder am rechten Ufer der Porečka reka bei dem Dorfe Cernaika. Hier ist seine räumliche Ausdehnung grösser als bei Klokotszewatz, denn er kommt nicht blos unmittelbar östlich von der Ortschaft vor, sondern lässt sich eine ziemliche Strecke weit dem Thalrande entlang nach Süden verfolgen. Auch hier fehlen im Liegenden des Kalkes die bebetreffenden Sandsteine oder Conglomerate und die Berührung mit dem Krystallinischen ist eine unmittelbare. Dagegen zeigen sich hier im Hangenden des Kalkes merglige Schiefer, aus denen ich ausser undeutlichen Pflanzenresten auch einen Ammoniten und einen Belemniten mitgebracht

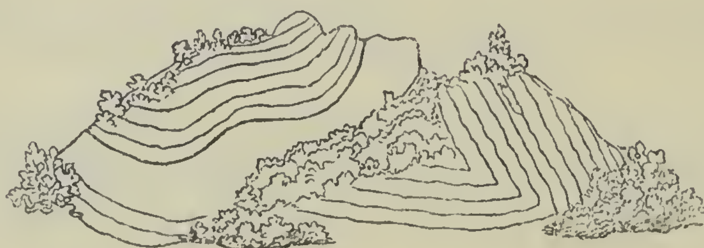
habe. Leider liesen sich diese Dinge nicht bestimmen und sind wir desshalb mit der Altersdeutung dieser fein-glimmerschuppigen Mergelschiefer wieder auf Analogien angewiesen. Eine gewisse Gesteinsähnlichkeit mit den jurassischen Mergelschiefern, welche am sogenannten Saubrünnel bei Steierdorf im mittleren Banat anstehen, lässt sich für unsere Schichten nicht leugnen, und vielleicht darf einiges Gewicht auf das Vorkommen schmaler, wulstförmiger Erhabenheiten gelegt werden, welche sowohl die Mergelschiefer von Cernaika als diejenigen des Saubrännel stellenweise auszeichnen.

Auch diluviale Lössabsätze finden sich an den Gehängen des Porečkathales. Dieselben sind jedoch von geringer Mächtigkeit. Grössere Massen aufgeschwemmten Gebirges trifft man an den Gehängen des bei Milanowatz in die Donau fallenden Oreszkowitzabaches, ebenfalls im Bereich der krystallinischen Zone, wie das schon Herder (l. c. pag. 23) hervorgehoben hat.

Kehren wir nun zu der Betrachtung der geologischen Verhältnisse bei Milanowatz zurück. Wenn man gleich unmittelbar am westlichen Ende der Stadt auf den Berg hinaufsteigt, an welchem sich in langen Serpentinen die Strasse nach Maidanpeck hinaufwindet, so trifft man zunächst auf graue, merglige Schiefer, welche südlich fallen und von einem Sandsteine bedeckt werden, den man ohne Weiters mit den am andern Ufer der Donau entwickelten untern Liassandsteinen identificiren kann. Im Hangenden dieser Sandsteine wiederum stellt sich ein Quarzconglomerat ein, ähnlich, wenn auch nicht so grobkörnig, wie es gradüber bei Swinitza im Banat im Liegenden der ganzen Jurabildungen auftritt. Hier wie dort lässt sich die Grenze zwischen Conglomerat und Sandstein nur schwer ziehen. Ganz auf der Höhe des Berges angelangt, befindet man sich dann im Bereich der krsytallinischen Schiefer. Es bleibt somit keinem Zweifel unterworfen, dass wir es an dieser Stelle mit einem überstürzten Schichtensystem zu thun haben, und dass somit der zuerst erwähnte Mergelschiefer die jüngste Schichtenabtheilung unter den aufgeführten ist. Leider aber ist mir auch in ihm die Auffindung entscheidender Versteinerungen nicht geglückt und bleibt somit die genauere Altersstellung desselben vor der Hand fraglich. Wahrscheinlich stellt dieser Mergelschiefer den Schieferthon vor, von dem Herder (l. c. pag. 23) bei Milanowatz spricht, und den er als tertiären Salzthon darstellen möchte. Diese Deutung ist jedenfalls eine irrige, wie sich schon aus den überstürzten Lagerungsverhältnissen und der übergreifenden Lagerung mesozoischer Kalke über diese Schichten ergibt, von welcher ich gleich reden werde.

Geht man nun von dem besprochenen Berge aus dem Bereich des Krystallinischen heraus, westlich wieder abwärts gegen den Felsen Kotromanac zu, so trifft man — ohne über die Schichtenköpfe des Sandsteines oder des Mergelschiefers hinwegzugehen — gleich unmittelbar unter dem Krystallinischen einen hellen, wohl dem untersten Neocom angehörigen Kalk anstehend, der also offenbar abweichend und übergreifend den Sandsteinen und Mergeln gegenüber gelagert ist. Dass auch dieser Kalk an seinen Rändern gegen das Krystallinische hin unter der soeben dargelegten Ueberkippung zu leiden gehabt hat, lässt sich sehr deutlich am Felsen Kotromanac selbst beobachten, und zwar an der NNW. gerichteten Wand desselben, welche dem auf der Strasse zwischen Milanowatz und

dem Vorgebirge Gröben von Gröben kommenden Wanderer sich darstellt. Beiliegende Zeichnung dieser Wand möge zur Erläuterung dieses Lagerungsverhältnisses dienen, wobei nur zu bemerken ist, dass man sich rechts von dem Felsen das Auftreten der krystallinischen Gesteine zu denken hat.



Der betreffende Kalk zeigt übrigens nicht genau das petrographische Aussehen, wie die unzweifelhaften, unteren Neocomkalke des Gröben, von denen weiterhin gehandelt wird. Von organischen Resten sah ich leider nur ein undeutliches Belemnitenstück darin.

Das soeben beschriebene Verhalten, wonach die genannten Kalke unmittelbar mit den krystallinischen Schiefern in Berührung beobachtet wurden, ohne Zwischenschiebung der eine kurze Strecke weiter östlich anstehenden Liassandsteine und Mergelschiefer, macht die Annahme abweichender Lagerung in diesem Falle zu einer nothwendigen. Es sei nur noch bemerkt, dass gleich westlich vom Kotromanac eine Partie krystallinischen Gebirges aus dichten Hornblendgesteinen und syenitischen Gneissen bestehend an den Thalrand der Donau herantritt und auf diese Weise gleichsam einen Keil bildet zwischen den Kalken des Kotromanac, und denen, welche das in die Donau weit vorspringende Vorgebirge Gröben und die damit benachbarten Partien zusammensetzen. Dies wäre in der Nähe von Milanowatz also der zweite Fall des unmittelbaren Herantretens von Gesteinen der krystallinischen Schieferzone an den Donauthalrand; eines andern derartigen Falles, der östlich von der Stadt festgestellt werden konnte, habe ich oben bei Besprechung der Grenzen des Gabbro bereits gedacht. Diese Thatsachen erwähne ich nur desshalb, weil durch sie eine Ausnahme von dem Verhalten gegeben ist, demgemäss die beiden Ufer des Donaustromes zwischen Basiasch und Orschowa in ihrer geologischen Zusammensetzung zu correspondiren pflegen. Auf dem linken Ufer der Donau, nämlich von der Mündung der Sirinnia an über Swinitza bis Tissowitza und weiter stromabwärts finden sich krystallinische Schiefergesteine absolut nicht. Sie werden dort erst etliche Stunden landeinwärts, beispielsweise bei Eibenthal angetroffen.

In grösserer räumlicher Ausdehnung als in der nächsten Umgebung von Milanowatz werden mesozoische Ablagerungen bei Gröben und der Ortschaft Boletin westlich von Milanowatz beobachtet. Dieselben bilden eine genaue Fortsetzung der oberhalb Swinitza auf dem linken Ufer der Donau entwickelten Gebirgmassen. Prächtig sind dieselben durch den mächtigen Fluss zwischen den Stromschnellen Gröben und Tachthalia aufgeschlossen. „Die seltensten, merkwürdigsten Verhältnisse", schreibt Herder, der bei Gelegenheit einer Wasserfahrt dort vorüberkam, „kann man hier wahrnehmen: söhlig, seiger, überstürzend, schlangenförmig in

die Höhe steigend und schnell wieder zurückspringend. Alles kann man hier in kurzen Distanzen beobachten". In der That dürften wenige Reisende hier vorübergekommen sein, ohne dass ihnen die in rothen und hellen Farben sich von einander sondernden Gesteinsbänke auf dem serbischen Ufer mit ihren Verwerfungen, Bruchlinien und Biegungen aufgefallen wären.

Die Schichten sind hier übrigens minder schräg gegen das Streichen aufgeschlossen, als dies sonst durch die Donau in dieser Gegend geschehen ist. Daher kommt es, dass längs der oben näher bezeichneten Erstreckung auf dem linken Ufer im Ganzen andere Gesteine auftreten als auf dem rechten, und dass die Gebirgsmassen des rechten Ufers im Wesentlichen genommen ins Hangende der auf dem linken Ufer entwickelten gehören. Das linke Ufer wird von Trachyt- und Porphyrgesteinen eingenommen, das rechte wird von mesozoischen Sedimenten beherrscht, welche von den Porphyren abfallen und von den beispielsweise an den Stromschnellen Izlaz und Tachthalia auftretenden Porphyrtuffen sogar deutlich unterteuft werden.

Die Stromschnelle bei Gröben jedoch wird von den unteren Conglomeraten des Lias verursacht, welche auf dem Banater Ufer zwischen Swinitza und dem Staricibach an der Stelle grad über Gröben anstehen, und welche man dann auf serbischem Ufer noch ziemlich weit stromaufwärts verfolgen kann. Wenn man freilich vom linken Ufer, also aus einer ziemlichen Entfernung die Gehänge des rechten Donauufers betrachtet, dann wird das Vorkommen dieser Conglomerate und der in diesem Falle wenig mächtigen darüber liegenden Liassandsteine leicht übersehen, weil diese Schichten durch den herabfallenden Staub des über ihnen entwickelten, rothen Tithonkalks ebenfalls roth gefärbt und desshalb gewissermassen maskirt sind.

Ueber diesen Conglomeraten und Sandsteinen des Lias habe ich nun an den Uferrändern nach Spuren der mittleren Juraformation gesucht, wie sie gradüber bei Swinitza sich zwischen den Lias und das Tithon einschiebt. Dass diese meine Bemühung ohne Erfolg geblieben ist, kann möglicherweise Schuld meiner Unaufmerksamkeit oder der geringen Zugänglichkeit des Gebirges sein. Ich will das Dasein solcher Gesteine, die übrigens hier, so wie es bei Swinitza der Fall ist, nur eine sehr unbedeutende Mächtigkeit haben könnten, nicht von vornherein für das in Rede stehende rechte Donauufer bestreiten. Ich habe dazu um so weniger Grund, als ich weiter landeinwärts bei dem Dorfe Boletin, welches an der Grenze der hier besprochenen mesozoischen Ablagerungen gegen das Krystallinische zu gelegen ist, so glücklich war das Auftreten derselben Eisenoolithe, wie sie oberhalb Swinitza vorkommen, nachweisen zu können. Ein Exemplar des *Ammonites banaticus Zittel* und ein Gesteinsstück mit einem *Brachiopoden* dienen mir von dort als Belegstücke dieser Beobachtung. Die genauere Parallelisirung dieser Schicht betreffend, so gilt die paläontologische Uebereinstimmung der Swinitzaner Ammonitenbank, deren Ammoniten von Kudernatsch (Abhandl. der geol. Reichsanst. Wien 1852) beschrieben und in den Horizont des *Amm. macrocephalus* gestellt wurden, mit den sogenannten Clausschichten der Alpen als völlig erwiesen. Die Clausschichten aber selbst werden bekanntlich neuerdings als ein theilweises Aequivalent der Bathgruppe betrachtet,

und nach den paläontologischen Arbeiten von Waagen, Schlönbach, Neumayr und Benecke in den untersten Horizont dieser Gruppe gestellt, welcher in den Alpen besonders durch den auch bei Swinitza gefundenen *Ammonites fuscus Quenst.* bezeichnet wird. Derselbe Horizont ist somit auch in Serbien vertreten.

Das tithonische Stockwerk nun besteht in der Umgebung von Gröben und Boletin grade wie auf der Banater Seite aus rothem Knollenkalk mit mergeligen Zwischenlagern und Aptychenschiefern. Die Deutung der erwähnten Schichten als Tithon anlangend, so wird dieselbe hier besonders auf Grund der Untersuchungen gegeben, welche ich auf der Banater Seite in diesem Schichtensystem gemacht habe. In erster Linie hebe ich die absolute petrographische Übereinstimmung hervor, in welcher dieses Formationsglied sich mit dem Tithon des Karpathengebietes befindet. Ausserdem passt das sehr häufige Vorkommen von Aptychen aus der Verwandtschaft des *Apt. lamellosus* und des *Apt. punctatus* am besten mit unserer Annahme, und schliesslich stimmen auch einige planulate Ammoniten aus dem fraglichen Schichtencomplex mit tithonischen Formen überein. Dieselben wurden bestimmt als *Amm. cfr. contiguus Catullo* (Zittel, die Fauna der älteren Tithonbildungen, Cassel 1870, Taf. 35, Fig. 1 und 2) und *Amm. Richteri Oppel* (Zittel Cephalop. d. Stramberger Schichten, Stuttgart 1868, Taf. 20, Fig. 9—12). Zum Überfluss fällt auch der Umstand ins Gewicht, dass die genannten Bildungen sowohl auf serbischer als auf Banater Seite von meist hellen Kalken concordant bedeckt werden, welche ihren Einschlüssen nach sich als eine unterste Neocomstufe erweisen, so dass unsere Deutung zweifellos wird. denn die erwähnte Lagerung zeigt einmal, dass die rothen Knollenkalke älter sind als Neocom und dass sie andererseits einer dem Neocom unmittelbar vorausgegangenen Epoche angehören.

Diese eben erwähnten unteren Neocomkalke wurden anfänglich von mir (vergl. meinen Reisebericht Verhandl. geol. Reichsanst. 31. Oct. 1870) mit zum Tithon gerechnet. Spätere Untersuchungen nach Abfassung und Absendung jenes Reiseberichtes haben mich jedoch die paläontologische Verschiedenheit der hellen und rothen Kalke grösser erkennen lassen, als ich ursprünglich anzunehmen geneigt war. Aptychen kommen zwar auch in den hellen Kalken nicht gar zu selten vor und zeigen sich mit denen der rothen Kalke ziemlich verwandt, im Uebrigen aber sind Petrefacten in den ersteren viel seltener als in letzteren. Ein Exemplar des *Ammonites Rouyanus d'Orb.* und ein solches des *Amm. Boissieri Pictet* (Mélanges paléontologiques, tome I. Genève 1863—68 pl. 39 Fig. 3 und pl. 15) auf der Banater Seite in den hellen Kalken gefunden entschieden dann über deren Altersstellung, insofern die erstgenannte Art allgemein für Neocom bezeichnend ist, während die andere im südöstlichen Frankreich (Berrias) dem untersten Lager dieser Formation angehört. Einen weiteren Beweis speciell für das ältere Neocomalter dieser Kalke gibt uns dann wieder das stellenweise Vorkommen von gewissen blaugrauen Schiefern über denselben, wovon gleich unten die Rede sein soll. Da diese Schiefer ausserordentlich mit den Rossfelder Schichten bei Hallein im Salzburgischen übereinzustimmen scheinen, und da letztere wiederum einem nicht allzuhohen Neocomhorizont entsprechen, so müssen die bewussten Kalke einem unteren Horizont des Neocom angehören.

Die Concretionen von Hornstein, welche sich in diesem Kalke finden, müssen übrigens schon dem Freih. v. Herder bekannt gewesen sein, denn er spricht (l. c. pag. 21) von Kieselschiefern, welche den Kalksteinfelsen dieser Gegend eingelagert seien.

In überraschender Grossartigkeit und Deutlichkeit sind, wie ich endlich noch bemerke, die Neocom- und Tithonkalke durch die Lepeina, so heisst der untere Theil der Boletinska reka, die eine halbe Stunde oberhalb Gröben gradüber dem Berge Treskowac in die Donau fällt, aufgeschlossen. Die senkrechten Kalkwände, welche einige 100 Fuss hoch die enge Schlucht des Baches begrenzen, gewähren mit ihren prächtigen Farben und dem durch Faltungen und Verwerfungen herbeigeführten Wechsel von Weiss und Roth einen höchst anziehenden Anblick, wie ich ihn landschaftlich und geologisch ähnlich nur im Thale der Sirinnia bei Bersaska im Banat genossen habe, und hinter welchem sogar die schönen Aufschlüsse des Donauthales zurückbleiben.

Wie bei Swinitza so lagert auch südlich vom Gröben und beim Dorfe Boletin lichtgrauer Mergelschiefer des Neocom über diesen Kalken. Man trifft davon schon einige Entblössungen an der Strasse von Milanowatz nach dem Gröben, ehe sie die Biegung nach Norden macht; am besten jedoch findet man dies Neocom aufgeschlosssen, wenn man der Strasse von Milanowatz nach Boletin folgend den Bergrücken überschreitet, welcher die südliche Fortsetzung des Gröben bildet. Die Bestimmung derselben Schiefer bei Swinitza als Neocom wurde auf das Vorkommen von *Scaphites Yvanii Puzos* und von *Ammonites infundibulum d'Orbigny (Ammonites Rouyanus d'Orb.)* gegründet, und ausserdem liess sich später noch *Ammonites Moussoni Ooster* (Petrifations remarquables des Alpes Suisses Taf. 21, Fig. 2—7) daraus bestimmen, eine Art die aus petrographisch ganz ähnlichen Schichten in der Stockhornkette (Canton Bern) und von Châtel St. Dénis (Canton Freiburg) bekannt wurde. Zwar vermisst man bei Ooster selbst jede genaue Angabe über die Formationsangehörigkeit der von ihm beschriebenen neuen Arten, indessen da die genannte Art von denselben Fundorten genannt wird, welchen entschiedene Neocompetrefacten entstammen, und da Winkler (Neocom des Urschlauerachenthals bei Traunstein, München 1868) die betreffenden Schichten entschieden mit den Rossfeldern in Parallele bringt, so darf auch dieses Fossil von uns bei der Altersdeutung benützt werden Die kalkigen hellgrauen Neocomschiefer der Salzburger und bayerischen Alpen, jedoch, welche mit denen von Swinitza und Milanowatz sowohl petrographisch als im Erhaltungszustand der Fossilien völlig übereinstimmen, hält Winkler wiederum für Aequivalente der im südöstlichen Frankreich durch *Belemnites latus* vorzugsweise bezeichneten Bildungen, welche dort ihre Stellung unmittelbar über den durch die Fauna von Berrias ausgezeichneten Schichten einnehmen. Dahin würde man also auch unsere Schiefer zu stellen haben. Schlönbach brachte übrigens (Verh. der geol. Reichsanst. 1867. p. 380) die Rossfelder Schichten zu Coquand's Barrémien (Nouv. étage entre le Néoc. proprement dit et le Néoc. sup. Marseille 1862). Jedenfalls sind unsere Schiefer älter als das Urgonien.

Mit diesen Ausführungen habe ich theilweise meinem geologischen Bericht über meine Arbeiten im Banat vorgegriffen, halte dies aber für

besser, als wenn ich mich hier mit blossen Hinweisen auf eine spätere Publication begnügt hätte.

Was die Schichtenstellung dieser ganzen besprochenen mesozoischen Gebirgsmasse anlangt, so ist das Fallen der Schichten im Ganzen südlich gerichtet, natürlich abgesehen von localen Abweichungen durch Knickungen, Faltungen und dergleichen. Sonderbarerweise hält diese Fallrichtung ziemlich bis in die Nähe der im Süden auftretenden krystallinischen Gesteine an. Leider wurden gerade in der Nähe der letzteren die Verhältnisse sehr verwischt. Allein von einer überstürzten Gesteinsfolge, etwa wie bei Milanowatz, kann doch füglich nicht die Rede sein, obwohl das Einfallen der Kalke und Schiefer gegen das Krystallinische hin für den Augenblick daran erinnern könnte. Ich bringe nämlich an dieser Stelle die schon oben berührte Thatsache in Erinnerung, derzufolge bei Boletin, wo sich die Grenze des Krystallinischen und der mesozoischen Sedimente befindet, die Bathgruppe sich hat nachweisen lassen. Dieser Nachweis konnte an beiden Thalgehängen der Boletinska reka geführt werden, die hier aus zwei Quellbächen zusammenfliesst. Somit kommen bei Boletin die Spuren eines älteren Lagers unter den Neocomschichten und über dem Krystallinischen zum Vorschein. Somit scheint ferner angedeutet, dass kurz vor der Berührung mit den krystallinischen Gesteinen ein Wechsel des Einfallens bei unseren Ablagerungen eintreten muss. Die Lias-Sandsteine und Konglomerate allerdings, die man dabei zunächst längs des Krystallinischen und unter dem braunen Jura voraussetzen sollte, konnte ich bei Boletin nicht beobachten, und bringe ich diesen Umstand in Analogie mit dem übergreifenden Lagerungsverhältniss der jüngeren mesozoischen Bildungen über den Lias, von dem wir schon vorhin bei Besprechung der Verhältnisse in der Umgebung des Kotromanac Erwähnung gethan haben. Leider war mir die Zeit nicht vergönnt, welche dazu gehört hätte weiter westlich in der Richtung nach Dobra zu die Juraformation weiter zu verfolgen und dort möglicher Weise die Einschiebung der bei Boletin gerade wie bei Swinitza fehlenden Glieder des mittleren Lias zu beobachten, wie sie an der Muntiana und am westlichen Gehänge des untersten Sirinniathales im Banat vorkommen und wahrscheinlich am serbischen Ufer ihre Fortsetzung finden.

An dieser Stelle wäre noch eine Beobachtung einzufügen, die ich bei dem Dorfe Boletin im Bereich der krystallinischen Gebilde gemacht habe, und die mir nicht ohne Interesse erscheint. Die syenitischen Gneisse nämlich, von denen ich erwähnt hatte, dass sie sich unmittelbar westlich vom Kotromanac an den Donauthalrand vordrängen, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist, und welche von dort an bis Boletin und wahrscheinlich noch weiter an der Grenze gegen die Jura- und Kreideschichten auftreten und theilweise in förmliche Amphibolite übergehen, werden bei Boletin auf beiden Seiten des Thales von rothen Gängen begleitet.

Das Gestein dieser Gänge besteht aus rothem an Masse überwiegendem Feldspath mit deutlichen Blätterbrüchen, welche auf ziemlich grosse Individuen schliessen lassen und mitunter ziemlich grossen Partien von grauem Quarz. Von Glimmer finden sich in diesem Gestein nur wenige Spuren. Dieser Granit, wie man ihn trotzdem vorläufig nennen kann, schliesst kleine Brocken des Nebengesteines ein.

Die Mächtigkeit der einzelnen Gänge ist eine sehr geringe, trumartige dergestalt, dass man das Vorkommen mit Gang- und Nebengestein sogar durch Handstücke belegen kann.

Nunmehr möchte ich auf die geologischen Verhältnisse des Bergortes Maidanpeck und seiner Umgebung zu sprechen kommen. Maidanpeck ist der bergmännisch sowie mineralogisch wichtigste und relativ bekannteste Punkt in Serbien überhaupt. Weder v. Cotta noch Freiherr v. Herder waren in der Lage die dortigen Gruben (Erzbergbau) im Betriebe zu sehen, weil zu den Zeiten der Anwesenheit genannter Forscher zu Maidanpeck nicht abgebaut wurde, wohl aber hatten die Herren Abel und v. Hantken dazu Gelegenheit. Gegenwärtig sind die Gruben wieder im Betriebe durch eine Gesellschaft, welcher die Regierung die Förderung und Verhüttung der dortigen Erze pachtweise überlassen hat. Doch werden in diesem Augenblicke nur die Kupfervorkommnisse abgebaut. Die anderen bauwürdigen Vorkommnisse daselbst bestehen bekanntlich aus Eisen- und einigen Bleierzen. Soviel sei vorausgeschickt, um die Bedeutung dieser Localität hervorzuheben, welcher bis jetzt noch die meiste geologische und mineralogische Aufmerksamkeit unter allen Punkten Serbiens zu Theil geworden ist.

Was die Strecke zwischen Milanowatz und Maidanpeck anlangt, so habe ich schon gesagt, dass sie hauptsächlich durch krystallinische Schiefer eingenommen werde. Eine halbe Stunde vor Maidanpeck werden jedoch andere Gesteine beobachtet, über die gleich unten gehandelt werden soll. Ich füge hier nur vorerst die Schilderung bei, die v. Herder über die krystallinische Zone gegeben hat, welche der Weg von Milanowatz nach Maidanpeck schneidet, welcher Schilderung ich nichts Wesentliches hinzufügen könnte. Das Streichen des Glimmerschiefers, sagt Herder (l. c. pag. 24) war im Durchschnitte hora 1 bis hora 5[1]) und sein Fallen, da er häufig auf dem Kopfe stand, bald in Südost bald in Nordwest; weiterhin wurde das letztere vorherrschend. Am Korito, 3 Stunden von Milanowatz (das ist eine Quelle auf dem halben Wege zwischen Milanowatz und Maidanpeck) strich er hora 10 und fiel 60 Grad in Südwest. Auch ein Lager von Urkalkstein von weisser Farbe, übrigens von keiner grossen Mächtigkeit war eine Stunde vor Maidanpeck darin zu beobachten. Ebenso erwähnt Herder das Auftreten hornblendehaltiger Gesteine im Krystallinischen. Ich habe dergleichen besonders nördlich von dem verlassenen Dorfe Rajkowarcka gesehen. Die Bezeichnung Glimmerschiefer übrigens, welche Herder auf alle diese Gesteine anwendet, ist nicht völlig zutreffend. Ich würde den Namen Gneisse wählen, wenigstens in den meisten Fällen. Ob der genannte weisse Kalkstein übrigens wirklich ein Urkalk ist, lasse ich vorläufig noch dahingestellt.

Eine halbe Stunde oberhalb Maidanpeck trifft man nun auf der Milanowatzer Strasse gleich nachdem man die krystallinischen Gesteine verlassen hat, einen „schönen, bunten, neuen Kalkstein“, wie Herder sich ausdrückt. Ich war freudig überrascht darin sofort den mir von meinen geologischen Aufnahmen her wohlbekannten Kalk von Weitzen-

---

[1]) Selbstverständlich ist hier die Stundenzahl nach dem sächsischen, in Norddeutschland üblichen Compass angegeben.

ried östlich Neu-Moldowa im Banat wieder zu erkennen. Es ist ein dichter, splittriger Kalkstein von angenehmen Aussehen, mit wechselnd weisslichen, gelblichen oder frischröthlichen Färbungen, in welchem schwer und anscheinend nur stellenweise Versteinerungen getroffen werden können. In den von mir untersuchten Theilen des Banat bei Weitzenried und im Thale von Luborażdia liegt dieser Kalk meist unmittelbar auf mehr oder minder zersetztem Granit. Über sein genaueres Alter war ich auf der Banater Seite nicht ganz in's Klare gekommen. Doch betrachtete ich ihn als zur Kreideformation gehörig besonders auf Grund des Vorkommens eines Echiniden, der zu dem im englischen „Chalk" so vertretenen Geschlecht *Cyphosoma* gestellt werden könnte, und einer *Rhynchonella* welche ich ohne Bedenken mit *Rhynch. plicatilis Sow.* identificire und zwar am meisten mit der von Davidson (Kreidebrachiopoden, palaeontographical society 1854 pl. 10 Fig. 43) als var. Woodwardi abgebildeten Form vergleiche, also mit einer Art, die in England den obersten Kreideschichten angehört.

Ausserdem hatte ich nur Reste von Korallen darin gefunden. Diesen Resten zufolge schien sogar ein jüngeres Kreidealter der besprochenen Kalke angedeutet. Hierzu kam, dass Kreideschichten höheren Alters in meinem Aufnahmsgebiet in völlig anderer Weise entwickelt waren als das Niveau, welches durch die Weitzenrieder Kalke repräsentirt wird, wodurch meine Vermuthung, diese Kalke könnten der oberen Kreide angehören, noch mehr genährt wurde. An noch jüngere Stockwerke hingegen war nicht wohl zu denken. Dagegen sprechen wieder die organischen Reste und der Umstand, dass die Eocänformation in dieser petrographischen Gestalt noch nirgends in den Südalpen, den ungarischen Ländern oder der Türkei bekannt geworden ist. Ich freue mich in Folgendem diese Anschauung besser begründen und zum mindesten die untere Altersgrenze unseres Kalkes genauer feststellen zu können gemäss den um Maidanpeck von mir gemachten Beobachtungen.

Der in Rede stehende Kalk nämlich ruht und zwar gänzlich discordant auf gewissen Mergelschiefern, welche weiter abwärts nach Maidanpeck zu vorkommen. Dieselben sind theils von gelblicher theils von bläulicher Farbe. Partien eines graugelben Kalkes sind ihnen untergeordnet. In diesem Schichtensystem fanden sich grosse Inoceramen. (Vergleiche meine vorläufige Notiz Verhandl. Reichsanst. 6. Dec. 1870). Zunächst erwähne ich den *Inoceramus mytiloides Mantell* (Sowerby mineral conchology of Great Britain vol. V, pl. 442) den d'Orbigny (pal. franç. terr. crét. lamellibr. pl. 406) als *Inoc. problematicus* abbildet. Dieses Fossil gilt bekanntlich als eine der wichtigsten Leitmuscheln der turonen Kreide in England, Frankreich (Rouen) und Norddeutschland, wo Herr v. Strombeck eine besondere Zone nach ihm in dem dortigen Pläner festsetzte. Auch in Böhmen kommt es vor [1]). Vornehmlich findet es sich in den mittleren Horizonten der turonen Etage, in Norddeutschland auch etwas tiefer schon im unteren Turon. Ausserdem habe ich noch einige Bruchstücke mitgebracht, die offenbar einer sehr grossen Form angehören und höchst wahrscheinlich zum *Inoceramus Cuvieri Sowerby* (Min. conch. vol. V., pl.

---

[1]) Schlönbach citirt es von dort unter dem Syn. *J. labiatus Brong.*

441, Fig. 1) zu stellen sind, welche Art auch Zittel aus den Gosauschichten von Wiener-Neustadt beschrieben hat. Sie lagen etwas höher.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Gesteinsanalogie unserer Schichten mit denen der Gosauformation von Muthmannsdorf und Grünbach bei Wiener-Neustadt eine ziemlich grosse ist. Dies gilt nicht allein für die mergligen Lagen, sondern auch für den erwähnten gelblichgrauen Kalk, welcher denselben untergeordnet ist. Mir liegt ein Exemplar des *Inoceramus Cuvieri* aus den kalkigen Gosauschichten von Muthmannsdorf vor, dessen Gesteinsmasse auf frischer Bruchfläche von der eines analogen Stücks mit *Inoc. cfr. Cuvieri* von Maidanpeck nicht wohl zu unterscheiden ist. Die Mergelschiefer stimmen hinwieder auch sehr gut überein mit gewissen grauen, schiefrigen Kalkmergeln, welche Stur (Bericht über die geologischen Aufnahmen im mittleren Croatien, Jahrb. geol. Reichsanstalt 1863, pag. 506) von der Sumarica im mittleren Croatien erwähnt.

Ohne auf diesen Vergleich der Maidanpecker Mergelschiefer mit Gosauschichten für unsere Zwecke einen besonderen Werth zu legen, habe ich doch geglaubt diese Analogie der Aufmerksamkeit empfehlen zu müssen, um so ein Seitenstück zu der Übereinstimmung zu liefern, welche sich, wie wir gesehen haben, zwischen den Neocomschiefern von Swinitza und Milanowatz mit denen des Herzogthums Salzburg herausgestellt hat.

Nachdem auf diese Weise das turone Alter der besprochenen Mergelschiefer erwiesen scheint, wird man wohl keinen grossen Fehler begehen, wenn man die vorhin erwähnten Kalke von Weitzenried im Banat und von der oben näher bezeichneten Stelle bei Maidanpeck in die senone Etage d'Orbigny's einreiht. Der Befürchtung, dass dieselben ihrem Alter nach vielleicht noch den oberen Theil des Turon in sich begreifen könnten, darf man wohl aus dem Grunde keinen Raum geben, weil die Lagerung des Kalkes gegenüber den bewussten Mergelschiefern eine völlig discordante ist, welches Verhältniss gleich unten noch näher beleuchtet werden soll.

Zunächst sei noch bemerkt, dass der Kalk, welcher die Höhen der etwa 2400 Fuss hohen Starica, einer imponirenden Felsenmauer im Nordwesten von Maidanpeck krönt, ebenfalls der von uns soeben als senon bezeichnete Kalkstein ist. Die Starica bildet hier das rechte Thalgehänge des bei Maidanpeck fliessenden „kleinen Peck". Eine halbe Stunde von Maidanpeck thalaufwärts tritt der bewusste Kalk über den Fluss herüber und verbindet sich auf diese Weise mit denjenigen Partien desselben Kalkes, welche eine gute halbe Stunde nördlich und nordöstlich Maidanpeck an der Strasse nach Milanowatz anstehen, und von denen wir soeben gesprochen haben.

Das Lagerungsverhältniss an der Starica ist folgendes: Geht man das obere Peckthal hinauf, so trifft man bald auf dunkelblaugrüne, etwas glänzende Thonschiefer von ähnlicher Beschaffenheit, wie wir sie vorher aus der Umgebung von Cernaika und der Ruine Miloszewa kula kennen gelernt haben. Der Bach durchschneidet diese noch zum Urgebirge gehörenden Schichten. Weiter thalaufwärts stellt sich ein Sandstein ein. Zuletzt kommt der obere Kreidekalk, dessen Blöcke vielfach schon vorher im Bach getroffen werden, und der auch Ursache zu der Kalktuff-

bildung gibt, durch welche der Bach sich an mehreren Stellen auszeichnet. Diese Tuffbildung erinnert, nebenbei bemerkt, sehr an diejenige der Kamenitza von Weitzenried im Banat, wo derselbe Kalk die Ursache derselben Erscheinung ist. Die Sandsteine und die Urthonschiefer zusammen genommen, stellen dem senonen Kalk der Starica gegenüber ein gemeinsames Grundgebirge vor, auf welchem dieser letztere völlig abweichend aufsitzt in der Art, dass weiter westsüdlich an der eigentlichen Starica die steilen Kalkwände sich unmittelbar über den verworrenen Lagen des Urthonschiefers weiter nordöstlich, hingegen die Fortsetzungen dieser Kalkmauer sich über dem Sandstein aufthürmen. Was den genannten Sandstein anlangt, so findet sich derselbe auch in noch grösserer Nähe von Maidanpeek nördlich von diesem Orte an der Strasse nach Milanowatz, wo er wieder von den früher genannten turonen Mergelschiefern mit Inoceramen bedeckt wird. Hier an der Strasse nach Milanowatz sieht man auch die Spuren eines Versuches, der in diesen Sandsteinen auf Kohle gemacht wurde, ein Versuch der allerdings nur einen theoretischen, technisch aber keinen Erfolg gehabt hat. Es wurden nur wenig mächtige Bestege oder Schmitze von Kohle gefunden. Man wird desshalb aber wohl nicht irren, wenn man diese Schichten dem untern Liassandstein östlich von Bersaska und anderen Localitäten des südlichen Banats gleichstellt. Der Sandstein von Maidanpeek ist blaugrau oder gelblichgrau und enthält zahlreiche Glimmerschüppchen.

Wenn sich nun auch der über den Sandstein folgende turone Schichtencomplex völlig discordant auflagert, so bildet doch der Mergelschiefer mit dem Sandstein zusammen dem senonen Kalk gegenüber eine gemeinsam aufzufassende Unterlage, auf welcher der senone Kalk gerade so unabhängig aufsitzt, wie an der Starica auf dem Urthonschiefer und dem Sandstein. Zudem kommt noch das theilweise Übergreifen des Kalkes über die krystallinischen Gebilde hinzu, welche sich weiter gegen Milanowatz zu entwickeln. Dieses Verhältniss ist es, auf welches ich weiter oben Bezug genommen hatte bei der Frage, ob der obere Kreidekalk vielleicht noch einen oberen Theil der turonen Etage mitrepräsentiren könnte, und eben dieses Verhalten bestimmte mich diese Frage verneinend zu beantworten.

Hiebei will ich noch anführen, dass die Schichtenstellung der senonen Kalke dort, wo sie von der Strasse nach Milanowatz getroffen werden, eine steil aufgerichtete, dass an der Starica hingegen das Fallen der Schichten meist von mässiger Neigung ist, und dass sich nur an einer Stelle im oberen Peckthale eine stärker gestörte Schichtenstellung erkennen lässt. Steigt man auf die Starica hinauf, so findet man oben ein ziemlich flach geneigtes Plateau, wie das oft bei Kalkgebirgen der Fall ist, welche an ihren Rändern mit steilen Wänden abfallen.

Auch des Vorkommens von Dolinen muss hier noch gedacht werden, welche sich beiderseits der Strasse nach Milanowatz in diesem Kalk finden. Dieses Auftreten von Einsturztrichtern entspricht völlig dem Vorkommen von Dolinen in demselben Kalke bei Weitzenried im Banat, wo ich während meiner Kartenaufnahme dieselben zahlreich getroffen habe.

Wenn ich auch nicht wenig überrascht war, diese Kalke von Weitzenried gerade bei Maidanpeck wiederzufinden, so darf ich doch andererseits nicht wohl unerwähnt lassen, dass ihr Vorkommen in Serbien über-

haupt nicht so auffällig war, weil die Weitzenrieder Kalke, wie ich wusste, über die kleinen Thäler der Luborażdia und des Alibeck zwischen Bersaska und Alt-Moldowa, genauer gesagt östlich von dem Dorfe Coronini bis an die Donau reichen, und dort östlich von dem serbischen Dorfe und der Ruine Golubac auf dem rechten Donauufer fortsetzen. Ich hatte indessen über die Richtung dieser Fortsetzung in Serbien keine Vorstellung. Nur hätte man bei dem oft nordsüdlichen Streichen der Formationen im Banat eine solche Fortsetzung in südlicher Richtung sich denken sollen, während Maidanpeck weit südöstlich von Golubac liegt. Bei meiner Unbekanntschaft übrigens mit der Gegend zwischen Maidanpeck und Golubac, habe ich auch heute noch keine sichere Meinung über die Art und Weise, wie sich etwa auf einer geologischen Karte die Grenzen des senonen Kreidekalkes daselbst würde ziehen lassen. Ueberdies dürften bei Coronini und desshalb wahrscheinlich auch bei Golubac nicht alle dort auftretenden Kalke unserem oberen Kreidekalke zuzurechnen sein. Beiläufig sei hier nur gesagt, dass die Dolinenbildung, von der wir vorhin bei den oberen Kreidekalken von Weitzenried und Maidanpeck gesprochen haben, beim Anblick der Profile, welche die Donau östlich von Golubac und Coronini an den dortigen steilen Kalkwänden entblösst hat, sehr leicht erklärlich wird, insoferne der Durchschnitt, den der Strom in dem Gebirge ausgewaschen hat, eine Menge grösserer oder kleinerer Höhlungen zeigt. Diese müssen offenbar die Ursache der Einstürze abgeben. Diese Höhlen sind dieselben, aus welchen im Frühjahr die so berüchtigten Golubacer Mücken ausschwärmen sollen, wie ich nebenher erwähnen will. Schon die massenhafte Tuffbildung dieser Kalke, von welcher wir bei Weitzenried und Maidanpeck gesprochen haben, und welche sich auch in der Nähe des Thales Alibeck unweit der Donau zeigt, spricht für eine leichte Auflöslichkeit, sonach auch Auslaugbarkeit derselben, mit welcher Eigenschaft dann die Höhlenbildung und somit wieder das Entstehen von Einsturztrichtern in innigen Zusammenhange steht.

Von einer noch weiteren Verbreitung dieser Kalke in Serbien soll später noch die Rede sein. Jetzt kehren wir wieder zu den geologischen Verhältnissen um Maidanpeck zurück, und da wir gerade von Kalken geredet haben, wird sich an dieser Stelle am passendsten eine Widerlegung der Anschauungen einfügen lassen, welche B. v. Cotta in seinen „Erzlagerstätten im Banat und Serbien" über die Kalkvorkommnisse bei Maidanpeck ausgesprochen hat.

Hören wir Herrn v. Cotta selbst. Er sagt (l. c. pag. 20): „Der ziemlich grosse Ort Maidanpeck liegt im tieferen Thale des kleinen Peck, eines östlichen Seitenbaches für den grossen Peck. Die Sohle dieses Thales besteht grösstentheils aus Glimmerschiefer, der hier in Gneis- und Hornblendeschiefer übergeht und oft von granitischen Gängen oder Adern durchschwärmt ist. Dieser Glimmerschiefer ist theilweise überlagert von einer mächtigen Jurakalkschichte, welche nördlich von Maidanpeck zu schroffen und hohen Felsen aufragt, westlich aber sich stellenweise bis in das Thal herabsenkt, dergestalt, als sei hier eine sehr unebene Glimmerschieferoberfläche von Kalkstein überlagert worden, wenn nicht spätere Störungen dieses ungleiche Niveau der Grenze bedingt haben. Dass dieser Kalkstein wirklich der Juraperiode angehöre, ergab sich durch Auffinden eines paxillosen Belemniten und eines Ammoniten

aus der Familie der Planulaten ganz in der Nähe des St. Andreistollens. Im Allgemeinen scheinen jedoch deutliche Versteinerungen in diesem dichten, grauen Kalkstein mit Hornsteinconcretionen nur selten vorzukommen. Seine Schichtung und Lagerung ist undeutlich und kaum bestimmbar; er scheint, wie erwähnt, zum Theile grosse Vertiefungen der ursprünglichen Glimmerschieferoberfläche auszufüllen oder in Spalten des Schiefers hineingefallen zu sein, wie bei Dognácska, denn er reicht stellenweise fast bis zur Thalsohle herab, während er anderwärts erst mehrere hundert Fuss über derselben beginnt".

Bei einem so umsichtigen Forscher und Beobachter wie v. Cotta ist, lässt sich wohl voraussetzen, dass er diesen Passus seiner Arbeit nur auf Grund nicht ganz zuverlässiger Mittheilungen Anderer niedergeschrieben hat, denn auf Grund eigener Anschauung würde der gelehrte Reisende sicherlich zu anderen Resultaten gelangt sein. Die bei Maidanpeck entwickelten Kalke gehören nämlich, hier ganz abgesehen von den mit dem turonen Mergelschiefer verbundenen Kalklagen, nicht sämmtlich den eben beschriebenen senonen Kalken an, wie sie an der Starica und an der Strasse nach Milanowatz anstehen. Es kommen ausser denselben noch andere Kalke vor, welche sowohl der Lagerung nach als petrographisch von denen der Starica verschieden sind. Das sind diejenigen Kalkpartien, von welchen Cotta sagt, dass sie im Westen der Ortschaft sich bis in das Thal herabsenken, während der Kalk anderwärts, womit offenbar die Starica gemeint ist, erst mehrere hundert Fuss über der Thalsohle beginne. Nachdem ich mich durch einfache Vergleichung von Gesteinsstücken an den verschiedenen in Frage kommenden Localitäten davon überzeugt hatte, dass man es hier mit gänzlich heterogenen Sedimenten zu thun habe und nicht mit demselben Formationsgliede, wie Cotta augenscheinlich annimmt, fiel für mich auch die Frage fort, ob die besprochene Lagerung eine ursprüngliche, durch die unebene Natur des alten Meeresbodens bedingte, oder ob sie durch grossartige Verwerfungen herbeigeführt sei.

Die Sache verhält sich folgendermassen. Geht man von Maidanpeck thalabwärts auf der nach den Hüttenwerken führenden Strasse, so trifft man unmittelbar oberhalb der am rechten Ufer des kleinen Peck gelegenen Eisenhütte einen grauen Dolomit, welcher dort auf dem von Trachyten durchsetzten krystallinischen Gebirge allerdings in der Weise ruht, dass er eine Thalausfüllung in diesem darstellt, der sich aber zu dem Kalk der Starica ganz in der Weise verhält, wie der Liassandstein und der turone Mergelschiefer zu dem senonen Kalk überhaupt. Abgesehen von diesen Verschiedenheiten des Gesteins und der Lagerung tritt noch ein Umstand auf, welchen Cotta freilich nicht anführen konnte, indem er allen Kalk um Maidanpeck zu einem Ganzen vereinigte. Der dolomitische Kalk oberhalb der Eisenhütte ist erzführend und enthält Blei- und Kupfererze in nicht unbedeutender Menge. Der vorhin oft genannte senone Kalk der Starica hingegen, dessen Basis einige hundert Fusse über der Thalsohle von Maidanpeck liegt, was auch Cotta andeutet, hat nirgends eine Spur von Erzführung aufzuweisen. Über das Alter dieses erzführenden Dolomites fehlt es so ziemlich an Anhaltspunkten. Fest steht eben nur, dass er älter ist als der senone Kalk und dass er wegen der grossen Nähe der Mergelschiefer und Sandsteine, von denen

wir weiter vorn gesprochen haben, füglich auch nicht zu den Altersstufen gerechnet werden kann, welche durch diese Bildungen repräsentirt sind.

Cotta erwähnt aber noch einer Localität bei Maidanpeck, an welcher Kalk vorkommt, und zwar in der Nähe des St. Andreistollens, und gerade von dieser Localität nennt er die Auffindung eines paxillosen Belemniten und eines planulaten Ammoniten, was ihm dann Veranlassung gibt, die Gesammtheit der Maidanpecker Kalke als jurassisch anzusprechen. Dass diese letztere Deutung nicht völlig glücklich gewesen ist, dürfte jetzt keines Beweises mehr bedürfen. Was die genannten Versteinerungen anbelangt, so hatte ich leider keine Gelegenheit die Cotta'schen Bestimmungen durch neue Erfunde zu belegen oder vielleicht noch andere Arten zu finden, welche das durch Cotta für den Kalk am Andreistollen festgestellte, allgemein jurassische Niveau genauer eingeengt hätten. Diese Kalkpartie ist von derjenigen oberhalb der Eisenhütte durch einen aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Bergrücken getrennt und zieht sich dem sogenannten Szwaicthal entlang, welches eine gute halbe Stunde unterhalb Maidanpeck mit dem Peckthal sich vereinigt. Gegen den St. Andreistollen zu ist dieser Kalk stark dolomitisch. Doch zeigt dieser Dolomit eine dunklere Färbung als der oberhalb der Eisenhütte anstehende. Weiter thalabwärts geht das Gestein in einen dichten schwarzen Kalk über. Ob diese Formation, welche sich in der Nähe der Erzstöcke des St. Andreistollens befindet, ebenfalls erzhaltig sei, darüber habe ich keine eigene Beobachtung. Doch lässt sich dies für die dolomitisirten Partien wohl vermuthen.

Was die Erzführung bei Maidanpeck im Allgemeinen anbelangt, so treten die Erze daselbst meist nester- oder stockförmig, seltener gangförmig auf. Das Gestein, an welches sie hauptsächlich gebunden sind, wurde bisher von allen in der Einleitung erwähnten Schriftstellern als Porphyr bezeichnet, abgesehen von Cotta, der es zu seinem Banatit rechnete, und ebenso wird von diesen Schriftstellern der äusserst zersetzte Zustand hervorgehoben, in dem es sich befindet. „Mit vieler Mühe“, sagt Breithaupt (l. c. p. 2) „erlangt man ein Stück in leidlichem Formate“.

„Die Erze brechen“, sagt Max v. Hantken (l. c. pag. 20), „auf einem bis 300 Klafter mächtigen Porphyrgange. Der Porphyr enthält in einer aus Feldspath und Quarz zusammengesetzten Grundmasse mehr oder weniger Krystalle von Feldspath und stellenweise auch von Quarz und Glimmer. Je nach dem höheren oder geringeren Vorwalten eines oder des andern Gemengtheiles ist der Porphyr mehr oder weniger fest. Beim Vorwalten des Feldspathes unterliegt der Porphyr beim Luftzutritte einer baldigen Zersetzung und veranlasst durch seine Blähungen bedeutende Erhaltungskosten.“ An einer folgenden Stelle sagt derselbe Verfasser wohl mit Recht, der Kalkstein sei vom Porphyr stets scharf getrennt, während die Grenze gegen die krystallinischen Schiefer schwer zu bestimmen sei.

So wenig ich auch diesem sogenannten Porphyr, von dem auch ich nicht viel deutliches gesehen habe, die Eigenschaft eines Erzbringers absprechen will, so erscheint es mir doch unerlässlich auf eine bis jetzt für

Maidanpeck nicht hervorgehobene Thatsache hinzuweisen, welche mit der Erzführung in mindestens eben so grossem Zusammenhange stehen mag als der Porphyr, nämlich auf das Vorkommen von Trachyten; und gerade durch diese Thatsache werden, denke ich, die mannigfachen Analogien, welche sich zwischen Maidanpeck, den ostungarischen und siebenbürgischen Erzlagerstätten herausstellen, und von denen wir unten einige andeuten werden, am besten zu erklären sein.

In Gegenden, deren Berge aus mehr oder minder zersetzten Gesteinen bestehen, wie das gerade in der Nähe von Erzlagerstätten oft vorkommt, wird man nicht selten gut thun, sich etwas in den Bächen umzusehen, deren Geschiebe die Gesteine ihres Wassergebietes bekanntlich immer im frischesten und relativ festesten Zustande aufweisen. Als ich von diesem Gedanken ausgehend unterhalb Maidanpeck mich unter den Geröllen des kleinen Peck, dessen Ursprung übrigens nicht weit ober Maidanpeck zu suchen ist, umsah, traf ich auf Stücke, welche sofort als Trachyte erkannt werden können, und vielleicht sogar zu dem von Breithaupt aus der Umgebung von Saitschar in Serbien beschriebenen Timacit gehören, auf alle Fälle jedoch zu den Grünsteintrachyten von Richthofen's oder vielleicht allgemeiner gesagt, zu den Hornblendeandesiten Zirkels zu stellen sind. In einer grauen oder grünlich-grauen, feinkörnigen bis dichten Grundmasse liegen weisse, gestreifte, etwas glasige Feldspathkrystalle von 1—2 Milimeter Grösse und ebenso lange oder wenig längere Hornblendenadeln. Dieser Amphibol zeigt einen grünlichgrauen Stich, was auf den im Timacit vorkommenden Gamsigradit hindeuten könnte. Aber nicht allein als Bachgeschiebe fand ich den Trachyt, obwohl sein Auftreten bei Maidanpeck damit schon erwiesen war, auch unter den Materialien, welche seinerzeit aus dem zur Zeit meines Besuchs aufgelassenen Jugowiczstollen herausgefördert waren, fand ich Stücke von Trachyt zum Beweise, dass dies Gestein mit den Erzlagerstätten Maidanpecks zum mindesten örtlich aufgefasst in nächster Beziehung steht. Doch war die Trachytvarietät des Jugowiczstollen eine andere als die vorher unter den Geschieben gefundene. Sie zeigte in einer schmutzig grünlich grauen Grundmasse ausgeschieden kleine, weisse Individuen eines stark zersetzten Feldspaths und hie und da eingesprengte Täfelchen von schwarzbraunem Glimmer. In näherer Verwandtschaft zu der oben beschriebenen Varietät steht dies Gestein übrigens schon deshalb, weil es ebenfalls zu den quarzfreien Trachyten gehört.

Aber auch Quarztrachyte kommen bei Maidanpeck und zwar in unmittelbarer Verbindung mit den Erzlagerstätten vor, und man muss sagen in ganz augenfälliger Weise. Geht man von Maidanpeck eine kurze Strecke thalabwärts, so sieht man ein derartiges Gestein anstehen am rechten Ufer des Peck gleich bei dem ersten schmalen Seitenthal, welches unterhalb Maidanpeck in den Peck mündet, und zwar wiederum am rechten Gehänge dieses Thälchens. Das betreffende Gestein besteht aus einer grauen Grundmasse, deren einzelne Partien besonders unter der Loupe sich durch einen schwachen Fett- oder Wachsglanz auszeichnen und von etwas geflossenem Aussehen sind. Frisch angeschlagene Stücke zeigen auf den Bruchflächen ausserdem das Aussehen der Bruchflächen einer schlechten Porzellansorte. Diesen Eigenschaften gemäss würde man unser Gestein wohl am besten bei den Lithoiditen v. Richthofens, den

lithoidischen Quarztrachyten Zirkel's unterbringen, denn Krystalle sind in der Grundmasse nicht ausgeschieden. Ich erwähne noch, um die Schilderung zu vervollständigen, dass das betreffende Gestein trotz seines theilweise verwitterten Aussehens, welches sich besonders in durch Brauneisen gefärbten Klüften kundgibt, von ziemlich grosser Festigkeit ist.

Auch Cotta erwähnt nichts von Trachyten bei Maidanpeck, denn das, was er daselbst Banatit nennt, ist eben das von den vorhergehenden Reisenden allgemein als Poryhyr bezeichnete Gestein. Freilich ist die Definition des Cotta'schen Banatit, welcher im Grunde genommen fast alle eruptiven Massengesteine der Banats und Serbiens umfasst (Cotta l. c. pag. 15), insofern Granite, Syenite, Diorite, Timazite, Diabase, Felsite darunter begriffen wurden, eine so weite, dass man auch einen lithoidischen Quarztrachyt dabei unterbringen könnte, ohne dem Banatitbegriff zu schaden; indessen musste doch hervorgehoben werden, dass v. Cotta selbst gerade unsere Maidanpecker Trachyte nicht unter seinem dortigen Banatit verstanden hat. Auf Namen und Wesen der Banatite überhaupt zurückzukommen, behalte ich mir gegen den Schluss des Aufsatzes zu vor. Hier sei nur hervorgehoben, dass die Trachyte bei Maidanpeck offenbar die jüngeren Eruptivbildungen darstellen gegenüber dem Porphyr daselbst, von dem (siehe oben) Max v. Hantken sagen konnte; er sei sogar schwer von den alten krystallinischen Schiefern zu trennen. Diese Bemerkung sei wieder nur desshalb eingeschaltet, um gleich hier der Meinung vorzubeugen, als seien alle diese Massen von demselben relativ jugendlichen Alter, welches Cotta für seine Banatite in Anspruch nimmt. An sich ist auch gewiss kein Grund einzusehen, wesshalb nicht Eruptivgesteine verschiedenen Alters lokal mehr oder minder genähert in derselben Gegend oder sogar demselben Erzdistrict auftreten sollten. Ich verweise dabei auf die Verhältnisse des erzführenden Matragebirges in Ungarn, wo Grünsteintrachyte die dortigen Syenite (Freiherr v. Andrian, die Erzlagerstätten der Matra, österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1866 pag. 398) mannigfach durchsetzen, was bei mangelhaften Aufschlüssen seinerzeit zu der von Beudant vertretenen Ansicht einer Zusammengehörigkeit aller dieser Gebilde geführt hat, obwohl genauere Untersuchungen das spätere Alter der Grünsteintrachyte evident nachgewiesen haben.

Nunmehr sei es mir gestattet einiger Vorkommnisse in den Erzlagerstätten selbst zu gedenken, welche vielleicht schon an sich nicht ohne Interesse sind, und welche zudem an Bedeutung gewinnen durch die Parallelen, welche sie mit gewissen im ungarischen und siebenbürgischen, erzführenden Gebirge beobachteten Thatsachen darbieten.

Schon in dem Sitzungsbericht der geologischen Reichsanstalt vom 22. November 1870 ist von mir eine Notiz über ein neues Vorkommen von gediegen Kupfer zu Maidanpeck gegeben worden, über welchen Gegenstand ich mich hier etwas ausführlicher auslassen will.

Beim Besuch der Gruben von Tenka, das ist des sogenannten nördlichen Grubenfeldes von Maidanpek, welches auf der rechten Seite des Peck gelegen ist, wurde ich von einem dortigen Bergbeamten, Herrn Wachsmann, auf ein specksteinartig sich anfühlendes Mineral aufmerksam gemacht, in und auf welchem gediegenes Kupfer theilweise in blattartigen, theilweise in dendritischen Formen sich befand. Dendritische

Formen weisen beim Kupfer bekanntlich auf Zwillingsverwachsungen hin. Die Blätter zeigten dagegen keine Spur von Krystallisation. Wohl aber zeigten sie eine mehr oder minder concentrische Streifung, gewissermassen mit den Anwachsstreifen bei Muscheln vergleichbar. Eine Stufe habe ich jedoch mitgebracht, welche moosförmig gruppirte deutliche Krystalle von Kupfer von durchschnittlich 1 Millimeter Grösse aufweist. Würfelflächen herrschen bei denselben durchaus vor. Doch erscheint auch das Octaeder. Die Flächen sind manchmal stark verzogen.

Das specksteinartig sich anfühlende Mineral zerfällt nur zu leicht mit splittrig flach muscheligen Bruchflächen und zeigt eine pulverige, weisse Verwitterungsrinde. Es ist von grünlich weisser Farbe. Herr Bergrath Patera hatte die Freundlichkeit im chemischen Laboratorium der Reichsanstalt eine Analyse desselben zu machen. Im Glasrohr erhitzt wurde das Mineral vorübergehend dunkelgefärbt, bei starkem Glühen wurde es wieder weiss. In Salzsäure war es unter Abscheidung von Kieselsäure löslich. Zusammengesetzt ist es aus:

Kieselsäure	44, 96%,
Thonerde mit etwas Eisen .	25, 20%,
Wasser	29, 50%.
	99, 66%.

Ausserdem fanden sich Spuren von Talkerde und Kupfer. Darnach liesse sich etwa folgender chemischer Ausdruck für das Mineral gewinnen: $4\,\ddot{\bar{Al}}\,\dddot{Si}^2 + 27\,HO$. Also ist viel zu viel Wasser darin vorhanden, als dass man das Fossil Agalmatolith nennen könnte, in welchem der Wassergehalt nur etwas über 6% beträgt. Ausserdem fehlt auch der für den Agalmatolith bezeichnende 9 bis 10 Procent betragende Kaligehalt. Trotzdem gehört das Mineral offenbar zu der Familie der amorphen Hydrogeolithe Naumanns. Der Miloschin von Herder's, ein von Rudniak in Serbien beschriebenes Fossil, würde seines serbischen Fundortes wegen zunächst zum Vergleiche auffordern. Der muschelig glatte Bruch und die leichte Zersprengbarkeit des Miloschin bieten Paralellen mit dem Maidanpecker Vorkommen. Die Farbe des Miloschin, indigblau bis Seladongrün ist freilich zu dunkel, und was die chemische Zusammensetzung anlangt, so stimmt zwar der Wassergehalt (24, 7%) annähernd mit unserem Vorkommen, allein, während bei letzterem die Kieselsäure überwiegt, dominirt beim Miloschin die Thonerde, von welcher überdiess 3% durch Chromoxyd vertreten sind. (Der Miloschin enthält 44% Thonerde, 3% Chromoxyd, 28, 3% Kieselsäure). Der ebenfalls verwandte Montmorillonit Salvétat's von Montmorillon in Frankreich bekannt, stimmt im Wassergehalt (29%) noch besser mit unserem Vorkommen und zeigt auch ein Ueberwiegen der Kieselsäure (50, 1%) gegen die Thonerde (20, 9%), die Zerreiblichkeit jedoch und die rosenrothe Farbe entfernen den Montmorillonit wieder von dem Maidanpecker Vorkommen. Mit letzterem scheint noch am meisten in naher Beziehung der von Berthier aufgestellte Halloysit aus der Gegend von Lüttich und Bayonne, der in derben, knolligen und nierenförmigen Massen mit flachmuscheligem Bruch auftritt, bisweilen wie zerborsten erscheint und von bläulich-grünlich- oder gelblich weisser Farbe ist. Chemisch zusammengesetzt ist der Halloysit aus 41, 5%, Kieselsäure 34, 4%, Thonerde 24, 1 Wasser. So nahe der-

selbe also auch unserem serbischen Mineral steht, so darf er doch nicht mit diesem als identisch betrachtet werden. Der Unterschied welcher in dem Thonerdegehalt beider Fossilien liegt und noch mehr das andere Verhältniss von Kieselsäure zu Thonerde bestimmen mich einen neuen Namen für das Maidanpeeker Vorkommen in Vorschlag zu bringen. Ich handle im Sinne dankbarer Erinnerung an die Freundlichkeit mit der mir während meines leider nur kurzen Aufenthaltes in Serbien fast allseitig begegnet wurde, wenn ich die besprochene, neue Mineralspecies mit dem Namen seiner Hoheit des regierenden Fürsten Milan von Serbien verknüpfe und Milanit benenne.

Ich habe guten Grund zu glauben, dieses Mineral sei dasselbe, welches Cotta unter dem Namen „Bildstein" (l. c. pag. 94) von Maidanpeek erwähnt, und welches ausserdem unter demselben Namen Bildstein auch Max v. Hantken von derselben Localität anführt (l. c. pag. 21). Die Arbeiter wenigstens nennen das Mineral so, und sie dürften dies nach dem Vorgange jener Reisenden thun. Aus diesem Grunde habe ich auch oben mich genauer gegen die Zulässigkeit des Namens Agalmatolith (syn. Bildstein) bei unserem Fossil ausgesprochen, indem ich besonders die andere chemische Zusammensetzung hervorgehoben habe. Ein physikalischer Unterschied ist der Mangel an Schneidbarkeit, welcher den Milanit auszeichnet.

Da das Auftreten des Milanit und des mit ihm vergesellschafteten gediegenen Kupfers in der Zersetzungsregion der Erzlagerstätte von Tenka geschieht, so erscheint es ebenso möglich als nothwendig sich die Entstehung des gediegenen Kupfers aus den die unzersetzten Erzlagerstätten auszeichnenden Kupferkiesen und Buntkupferkiesen zu denken. Cotta, dessen schon öfter citirtes Werk über die Erzlagerstätten im Banat und Serbien (Wien 1865) das jüngste in der einschlägigen Litteratur ist, gibt von Kupfererzen aus den Erzlagerstätten von Maidanpeek ausschliesslich Kupferkies und Fahlerz, aus den Zersetzungsregionen der Erzlagerstätten Kupferschwärze, Malachit, Kupfervitriol und Kupferindig an. Für unsere Localität wäre sonach das oben erwähnte Vorkommen von Buntkupferkies in den eigentlichen Erzlagerstätten, das von gediegenem Kupfer in den Zersetzungsregionen neu. Indessen bin ich verpflichtet zu constatiren, dass Abel (Ueber den Bergbaubetrieb in Serbien, Jahrbuch d. Reichsanst. 1851 pag. 57) die Bildung von sogenanntem Cementkupfer zu Maidanpeek (l. c. pag. 62) erwähnt. Bei Gewältigung eines vor Zeiten eingefallenen Stollens fand er die Grubenzimmerung von Cementkupfer gänzlich umhüllt, „so dass es eine Rinde von 1 Linie bis zu 1 Zoll bildete". Bei der Förderung der eingebrochenen Berge traf Abel sogar ein Conglomerat an, dessen Geschiebe aus der Gangmasse bestanden und zum Bindemittel Cementkupfer hatten. Diese Thatsachen dienen jedenfalls zur Beglaubigung der von mir in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870, pag. 305 ausgesprochenen Ansicht, derzufolge die Bildungsart des gediegenen Kupfers zu Tenka einem Reductionsvorgange entsprechen würde.

Abel erwähnt auch noch des Vorkommens von Kupferlasur bei Maidanpeek, was ich hier nur anführe um die Vollständigkeit der Aufzählung der dortigen Kupfererze, soweit sie beobachtet sind, zu erzielen. Weiter unten werde ich noch eines hieher gehörigen Minerals gedenken.

Nur in Kürze möchte ich noch auf die Vergesellschaftung des Milanit mit dem gediegenen Kupfer, wie ich sie beschrieben habe, zurückkommen, da mir gerade diese Vergesellschaftung das meiste Interesse bei dem ganzen Vorkommen zu bieten scheint, ein Interesse nicht blos mineralogischer sondern wesentlich geologischer Natur. Wir kennen das gediegene Kupfer in verschiedenen Arten seines Auftretens, gerade in dieser dürfte es am unvermuthetsten gewesen sein. Doch scheint es an Analogien nicht zu fehlen, und ich hebe dabei besonders hervor, dass diese Analogien sich in einem Trachytgebiete herausstellen. W. v. Haidinger hat im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt pag. 145 eine Note „über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Reczk bei Erlau in Ungarn" gegeben. Er beschreibt dies Vorkommen also: „das gediegene Kupfer erscheint in der Gestalt von unregelmässig ästigen im Ganzen plattenförmigen Massen, die Oberfläche zeigt einen grünen Ueberzug von erdigem Malachit und Kupfergrün. Unter demselben erscheint an mehreren Stücken Rothkupfererz. Zu äusserst sind mehrere Stücke noch mit Quarz bedeckt". Weiter heisst es: „Von aussen hinein in den Quarz reichen noch kleine bis 2 Linien dicke und 4 Linien lange pseudomorphe Krystallbildungen, zunächst der Laumonitform ähnlich, aber im Innern aus einer weichen, blass grünlichen, steinmarkähnlichen Masse bestehend". Lässt sich schon hier eine Aehnlichkeit des Vorkommens nicht verkennen mit unserem serbischen, so scheint es auch zufolge mündlicher Mittheilungen des Herrn Franz Pošepny (Pošepny in verbis 1870) völlig wahrscheinlich, dass im ungarischen Matragebirge in welchem auch das von Haidinger (siehe oben) erwähnte Dorf Reczk liegt, analoge Erscheinungen, wie die besprochenen zu beobachten sind. Daselbst findet sich in dem Grabencomplexe von Lahocza in einer Oststrecke des Katharinastollens, der sogenannten Kupferstrasse in zersetzten trachytischen Gesteinen, die ziemlich unmittelbar von mächtigem Diluvialschotter bedeckt werden, in ziemlicher Häufigkeit ein Vorkommen von gediegenem Kupfer mit agalmatolithartiger Umhüllung. Die umhüllende Masse ist dabei noch weich und plastisch. Die Analogie liegt also darin, dass zu Maidanpeck wie in der Matra gediegenes Kupfer in Verbindung mit einem amorphen hydrogeolithischen Fossil auftritt und zwar in beiden Fällen in der Zersetzungsregion trachytischer Erzlagerstätten. Auch Freiherr v. Andrian scheint übrigens die von Pošepny mir mitgetheilte Beobachtung schon gemacht zu haben, wenn er (Erzlagerstätten der Matra in der österreich. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Wien 1866, pag. 407) sagt, dass in der Kupferstrasse in einem weissen, ganz zersetzten, blättrigen Gestein unregelmässig zackige Stücke gediegenen Kupfers gefunden wurden, obwohl aus dieser Notiz die agalmatolithartige Umhüllung des Kupfers nicht deutlich hervorgeht.

Schliesslich sei noch eines Kupfererzes gedacht, welches bisher von Maidanpeck nicht bekannt worden ist. In der vor dem Jugowiczstollen nämlich aufgeworfenen Halde (der Jugowiczstollen liegt im sogenannten südlichen Grubenfelde auf der linken Seite des Peck) fand ich ein Vorkommen von Ziegelerz. Dasselbe bildete eine Ueberzugsrinde mit nierenförmig gestalteter Oberfläche auf Stücken eines breccienartigen Gesteins, welches vielfach von Brauneisen durchzogen ist. Den Färbungen nach zu urtheilen sind verschiedene Uebergänge des Brauneisen zum

Ziegelerz vorhanden, so dass also das Eisenoxydhydrat und das Kupferoxydul in verschiedenen Verhältnissen gemengt erscheinen.

Nunmehr möchte ich noch eine Beobachtung einschalten und mit einigen Bemerkungen begleiten, über welche ich ebenfalls schon in unseren Verhandlungen (Sitzungsb. 6. Dec. 1870) eine erste Notiz veröffentlicht habe. Es betrifft die Auffindung eines sogenannten Glammganges in den Gruben zu Tenka bei Maidanpeck.

Herr Franz Pošepný hat (Verhandl. geol. Reichsanst. 19. März 1867) zuerst auf gewisse schwarze, thonige Massen aufmerksam gemacht, welche gangförmig in den mannigfachsten Verästelungen die aus trachytischen Gesteinen bestehenden Gebirgsstöcke von Vöröspatak in Siebenbürgen durchsetzen, und welche von den dortigen Bergleuten „Glamm" genannt werden. Es enthält dieser Glamm höchst merkwürdiger Weise nicht allein eckige Bruchstücke des Nebengesteins sondern auch Stücke von Quarzporyhyren, verschiedenen Sandsteinen und Glimmerschiefern, und zwar letztere theilweise in abgerolltem Zustande, wie ich nach mündlichen Mittheilungen Pošepný's zur Ergänzung des Thatbestandes hinzufüge. Ausserdem fanden sich in dieser schwarzen Masse auch Stücke von Stämmen der tertiären Leguminosengattung Bronnites.

Seltsam genug steht dabei der Glimmerschiefer erst in weiter Entfernung an von der Localität, an welcher der Glamm in der Tiefe vorkommt. Aehnliche Vorkommnisse hat Pošepný auch zu Nagyág und Offenbanya im kleinerem Massstabe beobachtet und zur Erklärung dieser Erscheinungen damals an Schlammvulkane gedacht. Neuerdings (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 5. April 1870) ist Pošepný nochmals auf diese Dinge zu sprechen gekommen ohne Neues darüber hinzuzufügen. Anscheinend sind analoge Thatsachen auch in dem Matragebirge bei Erlau in Ungarn zu beobachten, also in einem Trachytgebiet, welches wir schon gelegentlich des Kupfervorkommens zum Vergleich mit Maidanpeck herbeigezogen haben. Freiherr v. Andrian (Erzlagerstätten der Matra in der österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, redig. v. Freih. v. Hingenau, Wien 1866) sagt (l. c. pag. 407) bei Besprechung des dortigen Katharinaerbstollens, in einem gegen den kiesführenden Grünsteintrachytstock getriebenen Schlage sei am Hangenden des Stocks die „Kupferstrasse" angefahren worden. Die Gangmasse derselben sei ein schwarzes, mulmiges Gestein, in dem breccienartig noch gut erkennbare Stücke von Grünsteintrachyt eingeschlossen sind. Die Erze seien hauptsächlich Kiese, derbe Blättchen von gediegen Kupfer und Kupferschwärze. Weiter heisst es noch auf derselben Seite des citirten Aufsatzes: „Wenige Klafter im Liegenden der Kupferstrasse hat man die schwarze Kluft aufgeschlossen. Sie ist auch mit andern vom Katharinastollen aus getriebenen Strecken erreicht. Sie ist ausgefüllt mit Letten und zersetzten Grünsteintrachyt.

Bei meinem Besuche nun der Gruben zu Tenka bei Maidanpeck fand ich auf einer zwischen dem mittleren und oberen Bau von Tenka in Angriff genommenen Strecke als Gangausfüllung eine schwarze, plastische, thonige Masse, welche an die Luft gebracht nach einigen Tagen erhärtete, ohne übrigens dabei spröde oder rissig zu werden. Diese Masse enthält kleine Putzen einer weissen stark zersetzten Substanz, höchst wahrscheinlich von einem Feldspathmineral oder Gestein herrührend. Herr Pošepny

welchem ich die mitgebrachten Stücke in Wien vorlegte, erkannte darin sofort seinen Glamm wieder. Auch von dieser Substanz hat Herr Bergrath Patera die Gefälligkeit gehabt mir eine Analyse zu machen. Das Resultat derselben war folgendes. In Salzsäure lösten sich Kupfer, Eisen, etwas Kalk und Magnesia. Der Rückstand blieb schwarzgrau und wurde beim Trocknen und Glühen braun. In Salpetersäure und Königswasser lösten sich viel Kupfer und Eisen, etwas Kalk und Talkerde. Die Lösung reagirte stark auf Schwefelsäure und der ungelöste Rückstand wurde schnell weiss. Wasser löste von der Glammsubstanz nichts auf, was mir insofern von Interesse zu sein scheint, als dadurch das Nichtvorkommen von Vitriolen und ähnlichen Salzen bewiesen wird.

Es fanden sich im Glamm unter 100 Gewichtstheilen:

Kieselsaure Thonerde mit sehr wenig Eisen, Kalk und Magnesia . .	52·80	Theile
Eisen	12·12	„
Kupfer	7·66	„
Wassergewichtsverlust beim Glühen	12·20	„
Schwefel	10·20	„
Kalk und Talkerde, geringe Mengen		
Im ganzen . . .	94·98	Theile.

Die fehlenden Procente bei dieser Bestimmung ergeben sich zum grössten Theil, wenn man die der Analyse mangelnde Sauerstoffbestimmung theoretisch ergänzt. Berechnet man nämlich das Eisen theilweise als Schwefelkies und den übrig bleibenden Theil desselben zusammt dem Kupfer als Sauerstoffverbindungen (Kupferschwärze), so bekommt man 98·48 Gewichtstheile heraus. Zu der theilweisen Berechnung des Eisens als Schwefelkiesbestandtheil ist man aber sehr wohl berechtigt, denn es lassen sich mit etwas scharfer Vergrösserung in dem Gesteinspulver des Glamm Schwefelkiespartikelchen gut unterscheiden. Zudem muss ja der Schwefel wohl als Schwefelmetall in der Glammsubstanz vorkommen, da wir oben gesehen haben, dass an Vitriole in diesem Falle nicht zu denken ist. Da nun der Schwefel nicht einmal für das Eisen ausreicht, und da das Kupfer nicht in metallischem Zustande in der Grundmasse des Glammgesteines vorkommt, so ergibt sich von selbst, dass es kaum anders als in einer Sauerstoffverbindung angenommen werden kann und hier kann nur an Kupferschwärze gedacht werden. Fein geriebenes Pulver von Schwefelkies mit einem weissen Thon innig gemengt gab nur eine Masse von grauer Farbe. Die schwarze Farbe des Glamm ist daher bei dem nachgewiesenen gänzlichen Mangel organischer Stoffe wie Bitumen oder Kohle lediglich auf Kupferschwärze zurückzuführen. Eine andere schwarz färbende Substanz lässt sich im Hinblick auf die durch die Analyse nachgewiesenen Bestandtheile gar nicht ausfindig machen.

Wenn wir alle erwähnten chemischen und geologischen Momente zusammenfassen, welche zur Charakteristik des Glamm beitragen und dann nach einer passenden Erklärung über die Bildungsweise dieses Ganggesteines suchen, so möchte sich der Gedanke an Schlammvulkane nicht wohl festhalten lassen. Es muss wie ich glaube, constatirt werden, dass auch Herr Pošepny diese seine ältere Theorie aufgegeben hat,

insoferne er ganz neuerdings (Verhandl. der geol. Reichsanst. 15 November 1870) eine Analogie des Glammes hat herstellen wollen mit den durch Charles Moore aus dem nordwestlichen England beschriebenen „Dowky." Es sind dies bekanntlich sandige, mergelige oder conglomeratische Ganggesteine, welche in dem dortigen Kohlenkalke Spaltenausfüllungen bilden, und nicht allein Petrefacten des Nebengesteins, sondern auch jüngerer Schichten, z. B. des Lias in ziemlicher Menge einschliessen und daher im Wesentlichen als Ausfüllungen von oben betrachtet werden müssen. Auch mündlich habe ich übrigens von Herrn Pošepný die Versicherung, dass derselbe heute beim Glamm nicht mehr an Schlammvulkane denkt, weshalb ich auch auf eine weitere Besprechung dieser Anschauung verzichte.

Indessen auch den Vergleich mit den Dowky möchte ich nicht völlig für zutreffend halten. Ihre petrographische Beschaffenheit, besonders soweit sie conglomeratisch ist, scheint diesem Vergleich wenigstens nicht günstig zu sein. Zugegeben muss freilich werden, dass in dem siebenbürgischen Glamm die fremdartigen Gesteine, wie die Rollstücke von Glimmerschiefer und besonders auch die Bruchstücke von tertiären Baumstämmen nur von oben ihren Weg in die Spalten haben hinein finden können. Ich halte aber diese Brocken nicht für wesentliche Gemengtheile jenes Ganggesteines, welches man Glamm genannt hat, sondern nur für accessorische, während die Dowky augenscheinlich zu einem sehr grossen Theil ihrer Masse aus Material bestehen, welches dem Nebengestein fremd ist. Ich bin zu diesem Ausspruch um so mehr berechtigt, als wohl zu Vöröspatak nicht aber zu Maidanpeck in der schwarzen thonigen Grundmasse sich derartige fremde Einschlüsse gefunden haben. Wenigstens liegt mir darüber keine Beobachtung vor. Möglich, dass eine solche später von Anderen gemacht wird.

Die völlige petrographische Gleichartigkeit dieser Grundmasse an den verschiedenen Localitäten wäre auch kaum denkbar, wenn sie einem Materiale entspräche, welches aus den Gesteinen der näheren und weiteren Umgebung der Erzlagerstätte herstammte, denn diese Gesteine sind bei Maidanpeck nicht dieselben wie bei Vöröspatak. Vielmehr drängt sich die Vermuthung auf, das der Ursprung der Glammsubstanz, das heisst der schwarzen thonigen Grundmasse des Glamm, nicht ausserhalb, sondern innerhalb der Erzlagerstätten zu suchen sei. Auch der reiche Gehalt des Glamm an Erzmasse, wie ihn die Analyse festgestellt hat, scheint dies sehr gut zu beweisen.

Deshalb wäre es nicht unpassend eine Analogie zu suchen zwischen dem Glamm und den während des letzten Jahrzehents in der Litteratur mehrfach genannten Gangthonschiefern, wie sie im Oberharz vorkommen und besonders durch Herrn v. Groddeck (Über die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Berlin 1866. pag. 693.) eingehender behandelt wurden. Ich möchte diesen Vergleich selbst dann nicht ausgeschlossen sehen, wenn spätere Beobachter etwa zu Modificationen der Groddeck'schen Auffassung über die Gangthonschiefer gelangen sollten, da ich die Analogie der Thatsachen für unabhängig halte gegenüber ihrer Erklärung. Der Harzer Gangthonschiefer ist bekanntlich ein milder, fettig anzufühlender, meist glänzend schwarzer Schiefer, dessen Schieferung mehr oder minder den Saalbändern der

Gänge paralell geht. Über seine Bildung innerhalb der Erzlagerstätten des Oberharzes denkt Groddeck in folgender Weise. Das Hangende einer Gangspalte beispielsweise sei auf dem Liegenden dieser Spalte herabgerutscht. Dieses Herabrutschen sei kein momentanes, sondern eine durch lange Zeiträume anhaltende Bewegung gewesen. Dabei habe sich ein Detritus von gepulvertem Gesteinsmaterial gebildet. Dieser Detritus sei durch einsickernde Wässer schlammig, der Schlamm sei mit der Zeit fest und durch den Gebirgsdruck schieferig geworden.

Dieser besprochenen Analogie folgend darf man vielleicht aussprechen, dass sich der Glamm zu den Gangthonschiefern ungefähr verhalte, wie sich im gewöhnlichen Sedimentgebirge plastischer Thon zu entwickeltem Thonschiefer verhält.

Die Spaltenbildung bei den hier in Rede stehenden serbischen und siebenbürgischen erzführenden Gebirgen ist offenbar eine jüngere als diejenige der Oberharzer Gänge, worüber bei dem bekannten geologischen Alter der betreffenden Gebirge kein Zweifel sein kann. So hat der Glamm der Zeit und ausserdem vielleicht auch der Masse nach keinen solchen Druck auszuhalten gehabt wie der Gangthonschiefer. Daraus könnte sich sein in der Grube noch weicher plastischer Zustand und sein Mangel an Schichtung erklären, denn Schichtung ist bei Thongebilden, sofern sie nicht durch heterogene (sandige, kalkige) Lagen in ihrer Continuität unterbrochen sind, ja immer erst Folge des Gebirgsdruckes.

Auch in Bezug auf die Einschlüsse von fremden Körpern in der schwarzen thonigen Grundmasse bieten die Gangthonschiefer wenigstens einige Vergleichspunkte mit dem Glamm. Sie enthalten nämlich nicht blos Bruchstücke von Nebengestein, sondern auch „flach linsenförmig oder plattenförmig gestaltete Erzkörper“ finden sich darin. Freilich bieten diese Erzkörper der Erklärung nicht solche Schwierigkeiten wie die Rollstücke von Glimmerschiefer oder die Bronnites-Stämme im Glamm von Vöröspatak. Schliesslich lässt sich aber sehr wohl denken die Grundmasse des Glamm sei innerhalb der Gänge selbst entstanden, gleichzeitig seien aber die Gangspalten nach oben mehr oder minder offen gewesen, wodurch des Hineinfallen fremder Körper während der Glammbildung möglich wurde. Durch spätere Einflüsse wurde dann der Mund dieser Spalten wieder geschlossen oder maskirt. Von dieser Auffassung ging ich aus, als ich vorhin die fremdartigen Gesteinsbrocken als nicht wesentliche, sondern nur als accessorische Gemengtheile unseres Ganggesteins bezeichnete.

So bleibt noch die Verschiedenheit der chemischen Beschaffenheit bestehen, welche der von uns aufgestellten Analogie theilweise zu widersprechen scheint. Die meist schwarze Farbe der Gangthonschiefer rührt nämlich von Bitumen oder Kohle, die schwarze Farbe des Glammes von Kupferschwärze her. Das dürfte indessen in der Verschiedenheit des Nebengesteins in beiden Fällen seinen guten Grund haben. Das Nebengestein der Oberharzer Gänge ist ein mit organischen Substanzen theilweise reichlich durchsetztes, dasjenige der Maidanpecker und Vöröspataker Erzgänge besteht aus mit zahlreichen Kupfererzen geschwängerten Massengesteinen.

Die hierbei hervorgehobene Thatsache der Verschiedenheit des Nebengesteines der Gangthonschiefer und des Glammes ist schliesslich

noch von einigem Interesse, weil sie darthut, dass die trotzdem grosse Aehnlichkeit der beiden besprochenen Ganggesteine in der Art ihrer Entstehung begründet sein mag. Wir haben oben die geistreichen Ausführungen Groddeck's über diese Entstehungsweise nur kurz angedeutet, da wir sonst fürchten mussten noch ungleichmässiger in der Behandlung unseres Gegenstandes zu werden, als wir es ohnehin schon geworden sind. Desshalb aber möchte ich zum Schluss dieser Betrachtung noch ausdrücklich die Ansicht besonders der Capitel „Theorie der Gangspaltenbildung" und „die Ausfüllungsmassen der Gangspalten" in der citirten Groddeck'schen Arbeit empfehlen. Hoffen wir, dass Herr Franz Pošepný, der mit so unermüdlichen Fleiss sich dem Studium der Erzlagerstätten in Oesterreich widmet, bald neue und entscheidende Momente zur Beurtheilung der ganzen Frage beibringen wird.

Jetzt hätte ich noch die Beobachtungen mitzutheilen, welche ich in der östlich und südöstlich von Maidanpeck gelegenen Gegend im Szaszka-Thal und in der Umgebung der Dörfer Rudnaglawa, Gornjana und Tanda gemacht habe. Der Weg von Maidanpeck in das Szaszka-Thal führt über einen aus krystallinischem Schiefer zusammengesetzten Bergrücken. Diese Schiefer bestehen der Hauptsache nach aus einer grünlichen, stellenweise dunkel gefleckten Gneissvarietät, welche aus sehr kleinen Gesteinselementen zusammengesetzt durch innige Verbindung der letztern sich auszeichnet derart, dass auf frischeren Bruchflächen des Gesteines kaum eine Schieferung bemerklich ist. An minder frischen Bruchflächen lässt sich jedoch eine ausnehmend feine Schichtung wahrnehmen. Man kann diese Gneissvarietät ganz gut mit den sogenannten Cornubianiten, wie sie im sächsischen Erzgebirge, dem Schwarzwalde und in Cornwallis vorkommen, vergleichen. Dasselbe Gestein kam, wie ich vorgreifend erwähne, am linken Thalgehänge der Szaszka zwischen der Einmündung der Blizna und dem Dorfe Rudna glawa wieder zum Vorschein. Die bisherigen Reisenden haben es meist unter ihrem Glimmerschiefer verstanden. In geologischer Verbindung mit demselben fand ich auch und zwar auf dem Wege nach dem Jugowiczstollen ein ebenfalls aus sehr feinen Gesteinselementen und besonders ebenso feinen Glimmerschüppchen zusammengesetztes, hellfarbiges Gestein, welches seiner stengeligen Absonderung wegen sehr wohl mit dem sogenannten Holzgneiss verglichen werden kann.

Zirkel (Lehrbuch d. Petrographie 1866, II. Bd. p. 419) sagt von den Cornubianiten, die Heimat dieser Gesteine sei das Schiefergebirge da wo es an Granit angrenzt, so dass sie wohl als metamorphische Contactbildungen anzusehen seien. Auch was diesen Umstand anlangt, lässt sich die Analogie unseres oben näher charakterisirten Gesteins mit den Cornubianiten festhalten. Das Vorkommen von Thonschiefern am Fusse der Starica, also nördlich und nordwestlich von dem Berge, über welchen die Strasse in's Szaszkathal führt, hatten wir vorhin zu erwähnen Gelegenheit. Jetzt müssen wir beim weiteren Verlauf der Beschreibung der ausgedehnten Verbreitung eines Granites gedenken, welcher südlich und südöstlich von unseren Cornubianiten vorkommt, und den man schon im oberen Szaszkathale antrifft, nachdem man vorher noch im Gebiet der krystallinischen Schiefer ungeheuere

Schlackenhalden aus alter Zeit zu beobachten Veranlassung gehabt und einige Aufschlüsse von Urthonschiefer passirt hat.

Der nunmehr in die Beschreibung gezogene Granit ist ein petrographisch ziemlich wechselndes, geologisch aber dennoch in seinen Varietäten zusammengehöriges Gestein. Wollte man über dasselbe nach einzelnen Handstücken urtheilen, so würde man einen grossen Fehler begehen. Immer enthält dieses Gestein indessen glänzend schwarzen oder grünlich schwarzen, fast niemals hellen Glimmer. Der Feldspath ist bald von weisser, bald von rother Farbe. Das Gemenge ist ungefähr mittelkörnig. Der Quarz erscheint in wechselnden Mengen, meist jedoch untergeordnet. Tritt er sehr zurück und erscheinen hornblendeartige Gemengtheile, dann möchte man das Gestein für einen Syenit ansprechen. Immer aber zeichnen sich alle Varietäten, welche übrigens der Verbreitung nach sich in räumlicher Continuität finden, durch ihre grosse Verwitterbarkeit aus. Mehr oder minder zerfällt das Gestein zu Grus. Seine Bergformen stellen daher flache oben plateauartige Kuppen dar, welche von den festeren Gesteinen der umgebenden Berge allseitig überragt werden, und welche so charakteristisch sind, dass man die Verbreitung dieses Granites meist schon aus der Entfernung von irgend einem Aussichtspunkte aus constatiren kann. Besonders gilt dies für die Gegend bei den Dörfern Rudnaglawa, Gornjana und Tanda, auf die wir nun zu sprechen kommen. In dieser Eigenschaft der leichten Zersetzbarkeit stimmt dieser serbische Granit völlig mit dem auch petrographisch in manchen Abänderungen sehr verwandten Granit vom Luboraždiathale zwischen Moldowa und Bersaska im Banat überein, welcher dort im Liegenden des senonen Kreidekalks zum Vorschein kommt und in die krystallinischen Schiefer seiner östlichen Umgebung mit Apophysen eingreift. Ich hege über die geologische Identität beider Vorkommnisse keinen Zweifel. Baron v. Herder hatte in seiner serbischen Reisebeschreibung das besprochene Gestein als Syenit bezeichnet, indem er offenbar auf einige untergeordnete Varietäten des Gesteines einen zu grossen Werth legte.

Was die Verhältnisse bei Rudnaglawa specieller anlangt, so bin ich nicht in der Lage viel Genaueres von dort zu berichten als schon von den früheren Reisenden Herder und Abel über diese Localität gesagt wurde, besonders weil zur Zeit meines Besuches bergmännische Aufschlüsse nicht mehr existirten und ich bei meiner etwaigen geologischen Beurtheilung der dortigen Erzlagerstätte auf die herumliegenden Haldenstücke beschränkt gewesen wäre. Stufen von Kupfer- und Eisenerzen habe ich genug angetroffen auf der Stätte des früheren Bergbaues, welche sich im Norden des Dorfes ziemlich an der Grenze des krystallinischen Schiefergebietes gegen den Granit befindet. Der weisse Kalkstein, welcher noch weiter nördlich im scheinbaren Liegenden der Erzlagerstätte vorkommt, könnte eine Fortsetzung des weissen Kalkes sein, welche zwischen Maidanpeck und Milanowatz den krystallinischen Schiefern untergeordnet getroffen wurde, und von dem ich oben schon gesprochen habe.

Die Analogie der Verhältnisse bei Rudna glawa mit denen bei Maidanpeck ist, so weit sich beobachten lässt, gross genug um auch bei Rudna glawa das Vorkommen von Trachyten voraussetzen zu dürfen. Doch hatte ich nicht das Glück ein Stück zu finden, durch welches diese Voraussetzung bestätigt werden könnte. Dagegen sah ich Brocken eines

älteren Eruptivgesteines von syenitischem oder dioritischem Habitus umherliegen.

Von Rudna glawa bis in die Nähe der Ruine Miloszewa Kula durchschneidet die Szaszka, welche unterhalb der genannten Ruine in die Porečka reka fällt, noch immer den besprochenen Granit, dessen Grenze gegen die krystallinischen Schiefer sich am nördlichen Thalgehänge immer in der Nähe hält. Vor Miloszewa Kula tritt die besagte Grenze über das Thal herüber und zieht sich in NW. SÖ.-Richtung gegen den oberen Lauf der Porečka zu, deren Thal dann eine Viertelstunde südlich von dem Dorfe Cernaika von ihr geschnitten wird. Die Dörfer Tanda im obersten Thal der Porečka, die daselbst den Namen Tanda reka führt, und Gornjana an der vor Miloszewa in die Szaszka mündenden Gornjana reka liegen beide noch im Granitgebiet, welches so auf der geologischen Karte eine breite Zone darstellen würde im S. und SW. der vorher besprochenen krystallinischen Schieferzone. Geht man von Cernaika aus südlich auf die Gebirgsmasse hinauf, welche sich zwischen den Thälern der Tanda reka und Gornjana reka erhebt, und welche mir von meinem Panduren als Brdo Vrbi bezeichnet wurde, so erblickt man auf dem Granitplateau angelangt im S. und SW. eine kolosale Felsenmauer, welche in meilenweiter Erstreckung sich präsentirt. Der östlichst gelegene Punkt dieser Mauer ist zugleich der höchste. Es ist der durch seine trapezoidalen Conturen so ausgezeichnete 4000 Fuss hohe Stol, der obwohl schon von Milanowatz ein und eine halbe Tagreise entfernt, dennoch von den höheren Kuppen der Banater Berge aus bereits bemerkt werden kann. Ich übergehe es den landschaftlichen Eindruck dieser imponirenden Felsenwände zu schildern, welche bei Morgenbeleuchtung in blendender Weisse, bei der Abenddämmerung in finstern, wolkenähnlichen Gestalten den Horizont begrenzen. Nur so viel sei gesagt; der Geologe erkennt schon aus der Entfernung an der ganzen Configuration des Gebirges, dass er Kalk vor sich hat, und er findet in der Nähe diese Vermuthung bestätigt.

Dieser Kalk ist kein anderer, als der uns bereits aus den vorangegangenen Auseinandersetzungen bekannte senone Kalk, wie er um Maidanpeck und wie er im Banat bei Weitzenried ansteht. Die Analogie, welche durch die unmittelbare Ueberlagerung des Kalkes auf dem Granit gegeben ist zwischen den geologischen Verhältnissen am Stol und denen bei Weitzenried ist eine sehr augenfällige. In beiden Fällen haben wir es sicherlich mit denselben geologischen Formationsgliedern zu thun, und stellt wahrscheinlich der obere Kreidekalk, ebenso wie die krystallinischen Schiefer und wie der Granit eine vom Banat aus über die Donau zuerst südlich, dann mehr und mehr östlich herüberlaufende Zone dar, wenn auch diese Zone manchmal unterbrochen sein mag, und wenn auch ferner dieser Kalk sich an manchen Stellen gegen die krystallinischen Schiefer zu sich mit einigen Partien vorschieben mag, wie wir das bei Maidanpeck in der That gesehen haben. Es muss übrigens hervorgehoben werden, dass der Kalk des Stol, wie das schon Herder bemerkt hat, etwas dolomitisirt erscheint. Ausser den weissen zuckerkörnigen Felsmassen finden sich jedoch noch Gesteinsstücke genug, welche die Uebereinstimmung mit den hellbunten Kalken von Maidanpeck und Weitzenried völlig sicherstellen.

Zudem können auch bei Weitzenried ganz ähnlich dolomitisirte Partien beobachtet werden, womit sich jedes petrographische Bedenken beruhigen lässt. Ebenso einige Versteinerungen (Terebrateln, Corallen) zu finden gelang mir am Stol. Auch für den Stol mit seiner westlichen, bezüglich nordwestlichen mauerartigen Fortsetzung, deren Richtung v. Herder auf hor. 10 insoferne nicht genau bestimmt hat, als diese Richtung keine constante ist, auch für diese Kalkwände also gilt der vorhin bei der Maidanpecker Starica erwähnte Umstand, dass sie den Steilabfall eines auf der anderen Seite sich sanft verflächenden Gebirges bilden, wovon man sich bei der Besteigung des Stol bald überzeugt.

Die Schichtenstellung des Kalkes ist am Stol eine durchaus flach geneigte. Ich hebe das hervor, weil ich damit der von Herder ausgesprochenen Meinung entgegentreten kann, derzufolge der Granit (Syenit bei Herder), welcher am Fusse des Stol ansteht, den dortigen Kalk gehoben haben und danach jünger sein sollte als letzterer (Herder l. c. p. 37).

Ich würde auf diese Ansicht, die zu einer Zeit ausgesprochen wurde, als man für jede Störung des geschichteten Gebirges irgend welche in der Nähe oder Ferne anstehende Eruptivgesteine zur Rechenschaft ziehen zu müssen glaubte, nicht weiter eingehen, wenn nicht später Kudernatsch für einen grossen Theil der Banater Granite auf Grund der in gewissen dortigen Kreideschichten vorhandenen Störungen ein cretaceisches Alter ausgesprochen, und wenn nicht vor 5 Jahren noch Cotta alle Eruptivgesteine des Banates und Serbiens schlechthin bei seinen nachjurassischen Banatiten untergebracht hätte, worauf wir schon einmal kurz zu sprechen gekommen sind.

Unter Banatit versteht v. Cotta (l. c. p. 13) „kein Gestein von bestimmter Zusammensetzung oder Textur, sondern den Inbegriff aller Eruptivmassen, welche im Banat und den angrenzenden Ländern jedenfalls erst nach der Ablagerung der Juraformation, wahrscheinlich sogar erst nach Ablagerung der Kreidebildungen, aber vor den Basalten und gegenseitig ungefähr gleichzeitig emporgedrungen sind“.

Es ist wohl verzeihlich, wenn man von vorne herein derartigen Theorien, welche der Summe unserer allgemein geologischen Erfahrungen widersprechen, mit einem gewissen Misstrauen entgegenkommt, und wird dies um so verzeihlicher, wenn eine solche Theorie sich nur auf Betrachtungen stützt, welche vielleicht weniger der Zahl nach als der Art beschränkt sind, insoferne diese Betrachtungen in vorliegendem Falle sich nur auf die näheren Umgebungen der Erzlagerstätten in den besprochenen Ländern beziehen.

Wenn man sich mit der einheitlichen Zusammenfassung der mit den Erzgängen Serbiens, des Banates und Ostungarns im unzweifelhaften Zusammenhange befindlichen Trachyte begnügen will, so lässt sich dagegen nichts einwenden, nur ist der Name Banatit dann überflüssig; da jedoch, wie sich aus verschiedenen Ausführungen in dem citirten Buche ergibt, entschieden granitische und syenitische Gesteine unter den Banatiten mit inbegriffen sind, so erscheint eine Widerlegung wenigstens in einzelnen Fällen nothwendig.

In dem von mir oben berührten Falle handelt es sich speciell um ein Gestein, welches v. Cotta in seinen Aufstellungen miterwähnt hat. Der

besprochene Granit ist nämlich, wie wir mitgetheilt haben, von Herder seinerzeit als Syenit bezeichnet worden und ist derselbe, der auch bei Rudna glawa vorkommt, und von dem Herder auch dort als von einem Syenit spricht. Cotta rechnet (l. c. p. 95) ihn ohne Weiteres zu den Banatiten mit dem Bemerken, er brauche von dem Banatit bei Maidanpeck nicht mehr abzuweichen, als dies die Banatite der Banater Zone thäten. Es ist übrigens nicht allein die flache Neigung der Schichten am Stol, welche gegen das jüngere Alter des Granites im Verhältniss zum Kalk spricht, obwohl man diese Thatsache wohl denjenigen gegenüber als Argument verwerthen kann, welchen stärker geneigte Schichtenstellungen in der Nähe von Eruptivgesteinen als Beweise für das jüngere Alter der letzteren zu dienen pflegen; der Hauptgrund ist vielmehr folgender.

Der Stol liegt gerade im Scheitel eines Winkels, welcher von den Steilrändern des erwähnten Kreidekalkplateaus gebildet wird, insoferne nämlich diese Steilränder, so lange sie gegen das Szaszkatkal zu gekehrt sind, eine ungefähr nordwest-südöstliche Richtung haben, vom Stol aus jedoch mit östlichem Abfall, also einer nordsüdlichen Richtung folgend, abstürzen gegen das Dorf Bucz zu. Trotz dieser Directionsänderung werden sie auch hier an ihrem Fusse von demselben Granit begleitet, der eben allerorts im unmittelbaren Liegenden des Kalkes zum Vorschein kommt, so dass der letztere auf dem Granit gewissermassen zu schwimmen scheint. Wäre der Granit, der also keineswegs eine eruptive Spaltenausfüllung am Rande der Kalkwände darstellt, jünger als der überlagernde Kalk, so wäre es nicht möglich ihn auf so grosse Erstreckungen hin als unmittelbares Liegendgestein der Kreidekalke zu verfolgen. Wo wäre dann das ursprüngliche Liegende hingekommen! Dieses müsste bei der Eruption des Granites mit merkwürdiger Genauigkeit zerstört und förmlich verzehrt worden sein. Man wird desshalb gut thun den Granit in unserem Falle als ein Stück desselben Untergrundes des senonen Meeres anzusehen, welcher bei Maidanpeck zur selben Zeit von Urthonschiefern, turonen Mergelschiefern und gewissen Sandsteinen gebildet wurde. Die alte Herder'sche Ansicht, welche sich direct auf den Granit des Stol bezieht, wäre somit widerlegt und ebenso der Versuch, die von Kudernatsch für die Granite des Banats gegebene Deutung auf diejenigen unserer Gegend anzuwenden, unmöglich gemacht, die Vertreter der Cotta'schen Ansicht könnten jedoch noch Anhaltspunkte der Vertheidigung in der etwas weiten Fassung finden, welche für die Altersgrenzen der Banatite besteht, und brauchten den blossen Beweis eines nicht postcretaceischen Alters noch nicht für eine Widerlegung des nachjurassischen Alters der Banatite im Allgemeinen anzusehen.

Es wird aber genügen hierbei darauf hinzuweisen, dass Cotta (vergleiche oben) auch den Maidanpecker senonen Kalk für jurassisch erklärt hat, dass also das höhere Alter des Granites gesichert erscheint auch gegenüber den jurassischen Bildungen, natürlich im Cotta'schen Sinne. Diese Methode der Beurtheilung erscheint uns nicht bloss zulässig, sondern nothwendig, weil wir bei der Kritik einer Theorie kein Recht haben eine andere als die Originalauffassung ihres Urhebers zu Grunde zu legen.

Damit hätte ich niedergeschrieben, was sich mir während meines Ausfluges im nordöstlichen Serbien an Thatsachen dargestellt und an Betrachtungen aufgedrängt hat.

Gerade im gegenwärtigen Augenblicke, in welchem die geologische Untersuchung verschiedener Gegenden des europäischen Orients einen neuen Aufschwung zu nehmen scheint, wie dies die Arbeiten Hochstetter's im Balkangebiet, Foetterle's in Rumänien, Andrian's und Abdullah Bey's am Bosporus und die unter neuen Gesichtspunkten erfolgte Publication der älteren Beobachtungen Boué's beweisen, gerade jetzt konnte ich vielleicht einiges Interesse für diese Blätter erwarten.

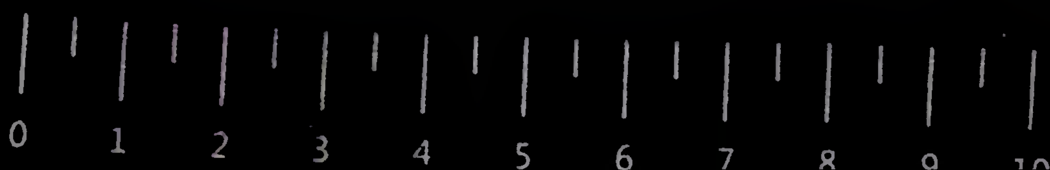
Ich würde meinen Zweck für erreicht halten, wenn dieser Aufsatz die Theilnahme von Fachgenossen und Anderer auf's Neue anregen würde für ein Land, welches seiner Lage und seinen Hilfsquellen nach einer zukunftsvollen Entwicklung fähig, in seinen Bewohnern mindestens gleiche Sympathien verdient als andere Stämme des südöstlichen Europa's. Der Reichthum wissenschaftlicher Ausbeute, das haben anthropologisch und ethnographisch schon die Arbeiten von Kanitz bewiesen, wird jeden Freund der Wissenschaft für die Unbequemlichkeiten, welche freilich mit einer Reise in Serbien verbunden sind, genügend entschädigen.

Zum Schluss kann ich nicht unterlassen ein Wort des Dankes zu sagen für die freundliche Unterstützung, welche mir die Herren Capitäne zu Milanowatz und Maidanpeck während des Verlaufes meiner Excursion gewährt haben.



- TIGHT BINDING IN THIS BOOK


24ColorCard


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9